

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-293364

(43)Date of publication of application : 21.10.1994

---

(51)Int.Cl. B65D 81/20

B65D 77/20

B65D 83/00

H01L 21/68

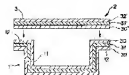
---

(21)Application number : 05-076006 (71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO  
LTD

(22)Date of filing : 01.04.1993 (72)Inventor : YAMAGUCHI MASAHIRO  
YAMAMOTO HIROSHI

---

(54) DUSTFREE CONTAINER



(57)Abstract:

PURPOSE: To form containers in desired shapes in accordance with the shapes

of articles to be packed, and to make the formed containers dustfree, without allowing dusts to scatter in case of opening covers, and optimum for packaging of semiconductor wafers or the like.

CONSTITUTION: A main body 1 and a covering material 2 for covering a housing part 11 of the main body 1 are respectively formed of clean film 3' that is made of a laminated body made by laminating an internal layer film 31 or 31' and an external layer film 32 or 32' together and is capable of exposing the clean surface of the internal layer film 31 or 31' when the external layer film 32 or 32' is peeled off.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] the container which consists of a body which holds the packed body, and lid material which covers the stowage of this body -- it is -- both said body and said lid material -- although -- the dust-free container characterized by to be that by which it is formed with a clean film, the front face of said inner layer film is covered with said outer-layer film possible [ exfoliation ] while said clean film is the layered product of a inner layer film and an outer-layer film, and contamination of said inner layer film is prevented.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  - 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  - 3.In the drawings, any words are not translated.
-

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the dust-free container which is manufactured under still more detailed clean environments, such as a clean room, and which is used suitable for the package of a semi-conductor product etc., for example about a dust-free container.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, since semi-conductor products, such as IC and LSI, dislike Chile and dust extremely, they are manufactured in the clean room. And it is called for, for example that a semi-conductor wafer is conveyed in a clean room in the condition without Chile and dust of being used for manufacture of such a semi-conductor product.

[0003] It follows, for example, the semi-conductor wafer is conveyed in the condition of having been packed so that it might be intercepted from Chile and the dust which float in air. And the pouch made of resin is conventionally used for wrapping, such as the above-mentioned semi-conductor wafer, widely.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when a semi-conductor wafer is conveyed in the condition of having contained to the pouch made of resin, for example, the semi-conductor wafer which is the packed body moves within a pouch, and there is a problem that a blemish arises on a semi-conductor wafer front face. Moreover, at the time of opening, since the location of contents was various, automation with a machine etc. was difficult.

[0005] It is possible to contain, vacuum-pack and (degassing package) convey a semi-conductor wafer as a means to solve this problem, in the container made of resin which performed fabrication to the predetermined configuration, for example with the vacuum forming etc.

[0006] In that case, it is possible to prevent that a semi-conductor wafer moves



within a container during conveyance, therefore it is possible for the front face in a semi-conductor wafer to get damaged, and to solve the aforementioned problem of the variation in a location.

[0007] However, if Chile and dust have adhered to the inside and external surface of the container made of resin, in case lid material will be removed and a semi-conductor wafer will be taken out, Chile and dust will dance in the air. And if these Chile and dust adhere to a semi-conductor wafer, the problem that the semi-conductor product which has an expected property may not no longer be obtained will arise.

[0008] This invention is made based on this situation, and the purpose of this invention is for neither Chile nor dust to dance at the time of opening of lid material, for example, offer an available dust-free container suitable for the package of a semi-conductor wafer etc. while being able to form it in the configuration of the request according to the configuration of the packed body.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The configuration of this invention for attaining the above-mentioned purpose It is the container which consists of a body which holds the packed body, and lid material which covers the stowage of this body. It is formed with a clean film. both said body and said lid material -- although -- Said clean film is a dust-free container characterized by being that by which the front face of said inner layer film is covered with said outer layer film possible [ exfoliation ], and contamination of said inner layer film is prevented while being the layered product of a inner layer film and an outer layer film.

[0010]

[Function] The dust-free container of this invention consists of a body which holds the packed body, and lid material which covers the stowage of this body, and each of bodies and lid material is formed with the clean film. This clean film is the layered product of a inner layer film and an outer layer film, and it comes to cover the front face of a inner layer film with an outer layer film possible [ exfoliation ]. That is, whenever it carries out exfoliation removal of the outer

layer film, the clarification side of a inner layer film will be exposed. The dust-free container in the condition of having exfoliated each outer layer film of the clean film which follows, for example, forms a body and lid material, and having exposed the clarification side of a inner layer film is used. Seal the body of a container by receipt and lid material of the packed body in a clean room, and it considers as a package object. It considers as a duplex package object by containing this package object into the outside bag which consists of a clean film further. If it conveys in a clean room other than the above-mentioned clean room in the condition and the lid material of an outside bag and a dust-free container is removed in this clean room In case lid material is removed and the packed body is taken out, neither Chile nor dust dances, therefore neither Chile nor dust adheres to the packed body.

[0011]

[Example] Next, the example of this invention is explained, referring to a drawing. Drawing 1 is the explanatory view showing typically the condition before creation of the dust-free container in this example, and drawing 2 is the explanatory view showing typically the package object which packs the packed body and is acquired with the dust-free container in this example.

[0012] As shown in drawing 1 , this dust-free container consists of a body 1 and lid material 2, and the lid material 2 is heat sealed by the flange formed in the stowage periphery of a body 1. As shown in drawing 2 , the body 1 is constituted so that it may have the flange 12 by which the stowage 11 and the lid material 2 which contain the packed body 50 are heat sealed. Such a body 1 is fabricated by one with the clean film 3 which is the layered product of the inner layer film 31 and the outer layer film 32.

[0013] Drawing 3 is the sectional view showing the lamination of the clean film 3. As shown in drawing 3 , the laminating of the outer layer film 32 is carried out to one field of the inner layer film 31, it comes to carry out the laminating of the surface protective layer 30 to the field of another side, and such a clean film 3 is manufactured for this clean film 3 by the coextrusion process. That is, it is

because dust, dust, Chile, etc. will not adhere to the front face of the inner layer film 31 by the time the front face of the inner layer film 31 does not touch on the direct open air in any after the time of manufacture, and manufacture, therefore use is presented from the time of manufacture if the laminating of the surface protective layer 30, and the inner layer film 31 and the outer layer film 32 is carried out using a multilayer extrusion machine.

[0014] Although there is especially no distinction of a inner layer and an outer layer about the formation ingredient of such a surface protective layer 30 of the clean film 3, the inner layer film 31, and the outer layer film 32, it is required for it to be an adhesive property in a mutual interface that it is combination, although it is scarce.

[0015] Moreover, about the outer layer film 32, it is required at the time of heat sealing with a body 1 and the lid material 2 to be resin with the melting point higher than the inner layer film 31 on the need of preventing welding to a seal head.

[0016] Here, as a formation ingredient of the inner layer film 31, polypropylene (PP) is mentioned, for example. 20-150 micrometers of thickness of this inner layer film 31 are usually about 30-100 micrometers preferably.

[0017] On the other hand, as a formation ingredient of the outer layer film 32 by which a laminating is carried out, nylon (Ny), polyethylene terephthalate (PET), an ethylene-vinylalcohol copolymer (EVOH), etc. are mentioned to the front face of the inner layer film 31, for example.

[0018] 10-60 micrometers of thickness of this outer layer film 32 are usually about 30-50 micrometers preferably. In this example, the laminating of the surface protective layer 30 is carried out to the field where the laminating of the outer layer film 32 in the inner layer film 31 is carried out in the field of the opposite side.

[0019] As a formation ingredient of this surface protective layer 30, polyethylene (PE), polyethylene terephthalate (PET), an ethylene-vinylalcohol copolymer (EVOH), etc. are mentioned, for example. the inside of these -- a consistency --

0.900-0.960 -- it is used especially suitably [ it is desirable and ] by the low density polyethylene (LDPE) of 0.915-0.930.

[0020] 30-150 micrometers of thickness of such a surface protective layer 30 are usually about 50-100 micrometers preferably. Also in the clean film 3 which consists of the above lamination, especially as for a desirable thing, (Polyethylene PE) / polypropylene (PP) / non-extended nylon (CNy) is mentioned as a formation ingredient of a body 1 in the combination of the 30/inner layer film 31 of surface protective layers/the outer layer film 32. Moreover, when an example of the thickness of each class is given, the outer layer film 32 with which the inner layer film 31 with which the surface protective layer 30 which consists of a polyethylene (PE) film consists of 100 micrometers and a polypropylene (PP) film consists of 30 micrometers and a non-extended nylon (Ny) film is 30 micrometers.

[0021] For example, deep drawing of the body 1 formed with the clean film 3 of such lamination is carried out so that it may have the stowage 11 according to the configuration of the packed body by the fabricating methods, such as a vacuum forming and pressure forming.

[0022] As clean film 3' used for the formation ingredient of the lid material 2 which is heat sealed by the flange 12 of this body 1, and covers the stowage 11 of a body possible [ opening ] on the other hand, what consists of 3 lamination of surface protective layer 30'/inner layer film 31'/outer layer film 32' is suitably used from the side heat sealed by the flange 12 of a body 1, and this lamination is the same as that of the configuration of the clean film 3 which forms a body 1. Moreover, the formation ingredient of each class is the same as the formation ingredient of each class which constitutes the clean film 3 which forms a body 1. However, in the lid material 2, since a mechanical strength to the extent that it is required of a body 1 is not required, surface protective layer 30' is about 20-60 micrometers, inner layer film 31' is about 30-100 micrometers, and outer layer film 32' of the thickness of each class is about 30-50 micrometers.

[0023] Also in clean film 3' which consists of such lamination, especially as for a

desirable thing, (Polyethylene PE) / polypropylene (PP) / non-extended nylon (CNy) is mentioned as a formation ingredient of the lid material 2 in the combination of surface protective layer 30'/inner layer film 31'/outer layer film 32'. Moreover, when an example of the thickness of each class is given, outer layer film 32' which inner layer film 31' which surface protective layer 30' which consists of a polyethylene (PE) film turns into from 30 micrometers and a polypropylene (PP) film turns into from 30 micrometers and a non-extended nylon (CNy) film is 30 micrometers.

[0024] In addition, clean film 3' which forms the clean film 3 and the lid material 2 which form a body 1 is not limited to what was manufactured by the aforementioned coextrusion process, and the laminating of the exfoliation of it may be made possible by the adhesives with which each class starts interfacial peeling.

[0025] A body 1 and the lid material 2 are in the condition that the packed bodies 50, such as a semi-conductor wafer, were first contained by the packaging machine in a clean environment in the stowage 11 of a body 1 after each surface protective layer 30 and 30' exfoliated. In the flange 12 currently formed in the body 1, the inner layer film 31 of the clean film 3 which forms a body 1, and inner layer film 31 of clean film 3' which forms lid material 2' are heat sealed. In addition, a vacuum deairing is usually performed at this time. And the outside surface of a body 1 is formed with the outer layer film 32 in the clean film 3, and the outside surface of the lid material 2 is formed of outer layer film 32' in clean film 3'. Exfoliation removal is easily possible for each of these outer layer films 32 and 32'.

[0026] That is, if the clarification side of the inner layer film 31 in the clean film 3 which constitutes the body 1 of a container if exfoliation removal of the outer layer film 32 is carried out is exposed and exfoliation removal of outer layer film 32' is carried out as shown in drawing 4, the clarification side of inner layer film 31' in clean film 3' which constitutes the lid material 2 can be exposed, and a dust-free container package object can be acquired. Therefore, after [ for

example, ] carrying out exfoliation removal of each outer layer film 32 and 32' in a clean room, If this dust-free container package object is secondarily packed with the outside bag which consists of a clean film, it conveys in another clean room as it is and an outside bag and the lid material 2 are removed Since any outside surface of the body 1 which constitutes this dust-free container, and the lid material 2 will be formed in respect of clarification of the inner layer film 31 and 31' It is possible for Chile and dust not to dance at the time of opening of this dust-free container, for example, to take out the packed bodies, such as a semi-conductor wafer, in a clean environment. In addition, when using the dust-free container package object using this dust-free container as a duplex package object as mentioned above, the clean film same as a formation ingredient of an outside bag as clean film 3' which is the formation ingredient of the lid material 2, for example may be used.

[0027]

[Effect of the Invention] The body which holds the packed body according to this invention as explained in full detail above, from the lid material which covers the stowage of this body -- becoming -- both a body and lid material -- although, since it considered as the configuration currently formed with the clean film by which the front face of a inner layer film is covered with an outer layer film possible [ exfoliation ], and contamination of a inner layer film is prevented While being able to form in the configuration of the request according to the configuration of the packed body, neither Chile nor dust dances at the time of opening of lid material, for example, an available dust-free container is offered suitable for the package of a semi-conductor wafer etc.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing typically a body and lid material before exfoliating each surface protective layer in this example.

[Drawing 2] It is the sectional view showing typically the package object which contains the packed body in the condition of having exfoliated each surface protective layer of a body and lid material in this example, heat seals inner layer films further, and is acquired.

[Drawing 3] It is the sectional view showing an example of the lamination of the clean film which is the formation ingredient of the body which constitutes the dust-free container of this invention, and lid material.

[Drawing 4] It is the sectional view showing typically the dust-free container package object which exfoliates a body and each outer layer film of lid material in this example, is made to expose the clarification side of each inner layer film, and is acquired.

### [Description of Notations]

- 1 -- Body
- 2 -- Lid material
- 3 3' -- Clean film for a package
- 11 -- Stowage
- 31 31' -- Inner layer film
- 32 32' -- Outer layer film
- 50 -- The packed body

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

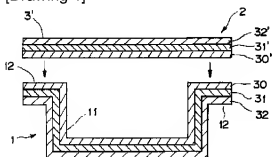
3. In the drawings, any words are not translated.

---

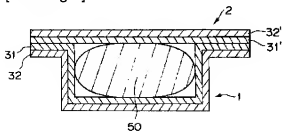
DRAWINGS

---

[Drawing 1]

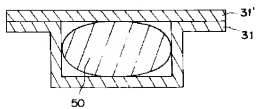


[Drawing 2]

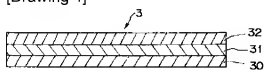


[Drawing 3]





[Drawing 4]




---

[Translation done.]

特開平6-293364

(43) 公開日 平成6年(1994)10月21日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 5 D 81/20	L	9028-3E		
77/20	U	9145-3E		
83/00				
H 0 1 L 21/68	T	8418-4M		
			B 6 5 D 83/ 00	Z
			審査請求	未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-76006

(22) 出願日 平成5年(1993)4月1日

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 山口 正久

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 山本 浩

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

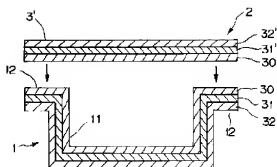
(74) 代理人 弁理士 石川 泰男

(54) 【発明の名称】 無塵容器

(57) 【要約】

【目的】 被包装体の形状に応じた所望の形状に形成可能であるとともに、蓋材の開封時においてもチリやホコリが舞うことがなくて、例えば半導体ウェハー等の包装に好適に利用可能な無塵容器を提供する。

【構成】 本体1と、この本体1の収納部11を被覆する蓋材2とを、それぞれ内層フィルム31、31'と外層フィルム32、32'との積層体であって外層フィルム32、32'を剥離除去することにより内層フィルム31、31'の清浄面が露出するクリーンフィルム3、3'により形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被包装体を収容する本体と、該本体の収容部を被覆する蓋材とからなる容器であって、前記本体および前記蓋材のいずれもがクリーンフィルムにより形成され、前記クリーンフィルムは内層フィルムと外層フィルムとの積層体であるとともに前記内層フィルムの表面が前記外層フィルムにより剥離可能に被覆されて前記内層フィルムの汚染が防止されるものであることを特徴とする無塵容器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は無塵容器に関し、さらに詳しくはクリーンルーム等のクリーンな環境下で製造される例えば半導体製品等の包装に好適に用いられる無塵容器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 たとえばIC、LSIなどの半導体製品は、チリ、ホコリを極端に嫌うことからクリーンルーム内で製造されている。そして、このような半導体製品の製造に用いられる例えば半導体ウェハは、チリ、ホコリのない状態でクリーンルーム内に搬送されることが求められる。

【0003】 したがって、例えば半導体ウェハは、空气中に浮遊するチリやホコリから遮断されるように包装された状態で搬送されている。そして、従来、上記の半導体ウェハ等の包装材料には、樹脂製のバッチが広く用いられている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする問題点】 しかしながら、例えば半導体ウェハを樹脂製バッチに収納した状態で搬送すると、被包装体である半導体ウェハがバッチ内で移動し、半導体ウェハ表面に傷が生じるという問題がある。また、開封時に内容物の位置がまちまちであるため、機械での自動化等が困難であった。

【0005】 かかる問題を解決する手段としては、たとえば真空成形等により所定の形状に成形加工を施した樹脂製容器に半導体ウェハを収納し、真空包装（脱気包装）して搬送することが考えられる。

【0006】 その場合、搬送中に包装容器内で半導体ウェハが移動することを防止することは可能であり、したがって半導体ウェハにおける表面の傷つき及び位置のバラツキという前記の問題を解消することは可能である。

【0007】 しかし、樹脂製容器の内面及び外面にチリ、ホコリが付着していると、蓋材を除去して半導体ウェハを取り出す際に、チリ、ホコリが空中に舞うこととなる。そして、これらのチリ、ホコリが半導体ウェハに付着すると、所期の特性を有する半導体製品が得られなくなることがあるという問題が生じる。

【0008】 本発明はかかる事情に基づいてなされたもの

のであり、本発明の目的は、被包装体の形状に応じた所望の形状に形成可能であるとともに、蓋材の開封時においてもチリやホコリが舞うことがなく、例えば半導体ウェハ等の包装に好適に利用可能な無塵容器を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するための本発明の構成は、被包装体を収容する本体と、該本体の収容部を被覆する蓋材とからなる容器であって、前記本体および前記蓋材のいずれもがクリーンフィルムにより形成され、前記クリーンフィルムは内層フィルムと外層フィルムとの積層体であるとともに前記内層フィルムの表面が前記外層フィルムにより剥離可能に被覆されて前記内層フィルムの汚染が防止されるものであることを特徴とする無塵容器である。

## 【0010】

【作用】 本発明の無塵容器は、被包装体を収容する本体と、該本体の収容部を被覆する蓋材とからなり、本体および蓋材はいずれもクリーンフィルムにより形成されている。このクリーンフィルムは内層フィルムと外層フィルムとの積層体であって内層フィルムの表面が外層フィルムにより剥離可能に被覆されてなるものである。すなわち、外層フィルムを剥離除去すれば、常に内層フィルムの清浄面が露出する。したがって、たとえば、本体および蓋材を形成するクリーンフィルムの各外層フィルムを剥離して内層フィルムの清浄面を露出させた状態の無塵容器を用い、クリーンルーム内で被包装体の収納及び蓋材による容器本体の密閉を行なった包装体とし、この包装体をさらにクリーンフィルムからなる外袋に収納することにより二重包装体とし、その状態で上記のクリーンルームとは別のクリーンルーム内に搬送し、該クリーンルーム内で外袋および無塵容器の蓋材を除去すれば、蓋材を除去して被包装体を取り出す際に、チリやホコリが舞うことがなく、したがって被包装体にチリやホコリが付着することもない。

## 【0011】

【実施例】 次に、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。図1は本実施例における無塵容器の作成前の状態を模式的に示す説明図であり、図2は本実施例における無塵容器で被包装体を包装して得られる包装体を模式的に示す説明図である。

【0012】 図1に示すように、この無塵容器は本体1と蓋材2とからなり、蓋材2は本体1の収容部周縁に形成されたフランジにヒートシールされている。図2に示すように、本体1は被包装体50を収納する収容部11および蓋材2がヒートシールされるフランジ12を備えるように構成されている。このような本体1は内層フィルム31と外層フィルム32との積層体であるクリーンフィルム3により一体に成形されている。

【0013】 図3はクリーンフィルム3の層構成を示す

3

断面図である。図3に示すように、このクリーンフィルム3は内層フィルム31の一方の面に外層フィルム32が積層され、他方の面に表面保護層30が積層されているものであり、このようなクリーンフィルム3は、たとえば共押出し法により製造される。すなわち、表面保護層30と、内層フィルム31と外層フィルム32とを多層押出機を用いて積層すれば、製造時および製造後のいずれにおいても内層フィルム31の表面が直接外気に触れることはなく、したがって、製造時から使用に供されるまでの間に内層フィルム31の表面にゴミ、ホコリ、チリ等が付着することがないからである。

【0014】このようなクリーンフィルム3の表面保護層30、内層フィルム31および外層フィルム32の形成材料に関しては、内層、外層の区別は特にないが、互いの界面での接着性の乏しいものの組み合わせであることが必要である。

【0015】また、外層フィルム32については、本体1と蓋材2とのヒートシール時にシールヘッドに融着してしまうことを防止する必要上、融点の内層フィルム31よりも高い樹脂であることが必要である。

【0016】ここで、内層フィルム31の形成材料としては、たとえばポリプロピレン（PP）が挙げられる。この内層フィルム31の厚さは、通常、20～150μm、好ましくは30～100μm程度である。

【0017】一方、内層フィルム31の表面に積層される外層フィルム32の形成材料としては、たとえばナイロン（Ny）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、エチレンビニルアルコール共重合体（EVOH）などが挙げられる。

【0018】この外層フィルム32の厚さは、通常、10～60μm、好ましくは30～50μm程度である。この実施例において、内層フィルム31における外層フィルム32が積層される面とは反対側の面には表面保護層30が積層されている。

【0019】この表面保護層30の形成材料としては、たとえばポリエチレン（PE）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、エチレンビニルアルコール共重合体（EVOH）などが挙げられる。これらのなかでも、密度が0.900～0.960、好ましくは0.915～0.930の低密度ポリエチレン（LDPE）は特に好適に用いられる。

【0020】このような表面保護層30の厚さは、通常、30～150μm、好ましくは50～100μm程度である。以上のような層構成からなるクリーンフィルム3のなかでも、本体1の形成材料として特に好ましいのは表面保護層30／内層フィルム31／外層フィルム32の組み合わせでポリエチレン（PE）／ポリプロピレン（PP）／未延伸ナイロン（CNy）が挙げられる。また、各層の厚さの一例を挙げると、ポリエチレン（PE）フィルムからなる表面保護層30が100μm

4

m、ポリプロピレン（PP）フィルムからなる内層フィルム31が30μm、未延伸ナイロン（Ny）フィルムからなる外層フィルム32が30μmである。

【0021】たとえばこのような層構成のクリーンフィルム3により形成される本体1は、真空成形、圧空成形等の成形法により被包装体の形状に応じた収納部11を有するように深絞り加工されている。

【0022】一方、この本体1のフランジ12にヒートシールされて本体の収納部11を開く可能に被覆する蓋材2の形成材料に用いられるクリーンフィルム3'としては、本体1のフランジ12にヒートシールされる側から表面保護層30'／内層フィルム31'／外層フィルム32'の3層構成からなるものが好適に用いられ、この層構成は本体1を形成するクリーンフィルム3の構成と同様である。また、各層の形成材料も本体1を形成するクリーンフィルム3を構成する各層の形成材料と同様である。ただし、蓋材2においては、本体1に要求されるほどの機械的強度は必要ではないことから、各層の厚さは、表面保護層30'が20～60μm程度であり、内層フィルム31'が30～100μm程度であり、外層フィルム32'が30～50μm程度である。

【0023】このような層構成からなるクリーンフィルム3'のなかでも、蓋材2の形成材料として特に好ましいのは表面保護層30'／内層フィルム31'／外層フィルム32'の組み合わせでポリエチレン（PE）／ポリプロピレン（PP）／未延伸ナイロン（CNy）が挙げられる。また、各層の厚さの一例を挙げると、ポリエチレン（PE）フィルムからなる表面保護層30'が30μm、ポリプロピレン（PP）フィルムからなる内層フィルム31'が30μm、未延伸ナイロン（CNy）フィルムからなる外層フィルム32'が30μmである。

【0024】なお、本体1を形成するクリーンフィルム3および蓋材2を形成するクリーンフィルム3'は、前記の共押出し法により製造されたものに限定されるものではなく、たとえば各層が界面剥離を起こす接着剤により剥離可能に積層されているもの等であってもよい。

【0025】本体1と蓋材2とは、クリーンな環境中にある包装機により、まず、それぞれの表面保護層30、30'が剥離された後、本体1の収納部11に例えば半導体ウェハ一等の被包装体50が収納された状態で、本体1に形成されているフランジ12において、本体1を形成するクリーンフィルム3の内層フィルム31と蓋材2を形成するクリーンフィルム3'の内層フィルム31'とがヒートシールされる。なお、このとき、通常は、真空脱気を行なう。そして、本体1の外表面はクリーンフィルム3における外層フィルム32により形成され、蓋材2の外表面はクリーンフィルム3'における外層フィルム32'により形成されている。これらの外層フィルム32、32'はいずれも容易に剥離除去可能で

ある。

【0026】すなわち、図4に示すように、外層フィルム32を剥離除去すれば、容器本体1を構成するクリーンフィルム3における内層フィルム31の清浄面が露出し、外層フィルム32'を剥離除去すれば、蓋材2を構成するクリーンフィルム3'における内層フィルム31'の清浄面が露出して無塵容器包装体を得ることができる。したがって、たとえばクリーンルーム内で各外層フィルム32、32'を剥離除去した後、この無塵容器包装体をクリーンフィルムからなる外袋で二次包装し、そのまま別のクリーンルーム内に搬送して外袋および蓋材2を除去するにすれば、この無塵容器を構成する本体1および蓋材2のいずれの外表面も内層フィルム31、31'の清浄面で形成されていることになるので、この無塵容器の開封時にチリ、ホコリが舞うことがなく、例えば半導体ウェハー等の被包装体をクリーンな環境で取り出すことが可能である。なお、この無塵容器を用いた無塵容器包装体を上記のように二重包装体とする場合、外袋の形成材料としては、たとえば蓋材2の形成材料であるクリーンフィルム3'と同様のクリーンフィルムを用いてもよい。

【0027】

【発明の効果】以上に詳述したとおり、本発明によれば、被包装体を収容する本体と、該本体の収納部を被覆する蓋材とからなり、本体および蓋材のいずれもが内層フィルムの表面が外層フィルムにより剥離可能に被覆されて内層フィルムの汚染が防止されるクリーンフィルム

により形成されている構成としたので、被包装体の形状に応じた所望の形状に形成可能であるとともに、蓋材の開封時においてもチリやホコリが舞うことがなく、例えば半導体ウェハー等の包装に好適に利用可能な無塵容器が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例において各表面保護層を剥離する前の本体および蓋材を模式的に示す断面図である。

【図2】本実施例において本体および蓋材の各表面保護層を剥離した状態で被包装体を収納し、さらに内層フィルム同士をヒートシールして得られる包装体を模式的に示す断面図である。

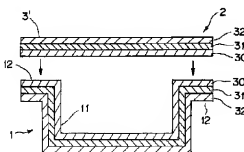
【図3】本発明の無塵容器を構成する本体および蓋材の形成材料であるクリーンフィルムの層構成の一例を示す断面図である。

【図4】本実施例において本体および蓋材の各外層フィルムを剥離して各内層フィルムの清浄面を露出させて得られる無塵容器包装体を模式的に示す断面図である。

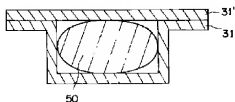
【符号の説明】

- 1…本体
- 2…蓋材
- 3、3'…包装用クリーンフィルム
- 11…収納部
- 31、31'…内層フィルム
- 32、32'…外層フィルム
- 50…被包装体

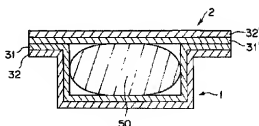
【図1】



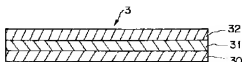
【図3】



【図2】



【図4】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-045972

(43)Date of publication of application : 16.02.1996

---

(51)Int.Cl. H01L 21/56

C08L101/00

H01L 33/00

H05K 1/18

H05K 3/28

---

(21)Application number : 06-310352 (71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 14.12.1994 (72)Inventor : KONISHI MASAHIRO  
HIDA TOSHIRO  
YABE MASAOKO

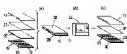
---

(30)Priority

Priority number : 06109828 Priority date : 24.05.1994 Priority country : JP

---

(54) PRODUCTION OF SEMICONDUCTOR DEVICE



#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To fill multiple cavities, made in a circuit board, efficiently with sealing resin.

**CONSTITUTION:** A serial cavity circuit board 10 having multiple cavities 12 is applied sequentially with a sealing resin sheet 20 composed of crosslinked polyolefin, a surface mold releasing sheet 31, and a weight plate 32. It is then placed in a vacuum heating furnace 33 and heated under vacuum.

Consequently, the sealing resin sheet 20 is fused and fills each cavity 12. When the serial cavity circuit board 10 is heated furthermore, the fused resin filling each cavity 12 is cured.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.07.1998

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2994219

[Date of registration] 22.10.1999

[Number of appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] As opposed to the multiple-string cavity circuit board in which the cavity of a large number which carry out opening toward the upper part was formed The resin sheet for the closures constituted in the shape of [ of predetermined thickness ] a sheet with the process which arranges a functional device in each cavity, and the thermoplastics or thermosetting resin which will carry out bridge formation hardening if heating is further continued after being heated and fusing While heating and fusing the process piled up on the multiple-string cavity circuit board, and the resin sheet for the closures piled up on the multiple-string cavity circuit board so that all the cavities of said multiple-string cavity circuit board may be covered The manufacture approach of the semiconductor device characterized by including the process pressurized so that it may fill up with the fused resin in each cavity, and the process which stiffens the resin with which it filled up in each cavity.

[Claim 2] Said resin sheet for the closures is the manufacture approach of the



semiconductor device according to claim 1 heated after having been pressurized by the vacuum.

[Claim 3] Said resin sheet for the closures is the manufacture approach of the semiconductor device according to claim 2 pressurized and heated by vacuum heat press equipment.

[Claim 4] Said resin sheet for the closures is the manufacture approach of a semiconductor device according to claim 1 that melting of the mold release sheet for surface shaping with which the front face became crepe-like is heated and carried out where a pressure welding is carried out.

[Claim 5] The manufacture approach of a semiconductor device according to claim 1 that the through tube which leads to each cavity is prepared in said multiple-string cavity circuit board.

[Claim 6] The manufacture approach of a semiconductor device according to claim 1 that the through tube is prepared in the part which counters said resin sheet for the closures at each cavity.

[Claim 7] Said resin sheet for the closures is the manufacture approach of a semiconductor device according to claim 1 that two or more sheets from which a modulus of elasticity differs are put [ they pile them up and ] together and used.

[Claim 8] The manufacture approach of a semiconductor device according to claim 1 that said functional device is an optical element and said resin sheet for the closures has light transmission nature.

[Claim 9] The manufacture approach of the semiconductor device according to claim 8 which the lens molding resin sheet which has light transmission nature has put on said resin sheet for the closures, melting also of the lens molding resin sheet is heated and carried out in case the resin sheet for the closures is heated and fused, and is fabricated by the predetermined lens configuration.

[Claim 10] Said resin sheet for the closures is the manufacture approach of the semiconductor device according to claim 1 constituted with the thermosetting bridge formation polyolefine which constructs a bridge with secondary heating.

[Claim 11] Said resin sheet for the closures is the manufacture approach of the

semiconductor device according to claim 1 constituted with the bridge formation conversion phenoxy resin which added the cross linking agent to phenoxy resin and the conversion phenoxy resin which has the partial saturation radical to which make partial saturation iso SHINATO come to react, and which can be hardened.

[Claim 12] Said resin sheet for the closures is the manufacture approach of the semiconductor device according to claim 1 constituted with the with a number average molecular weight of 5000 or more amount unsaturated polyester resin of macromolecules, or its conversion object.

[Claim 13] As opposed to the multiple-string cavity circuit board in which the cavity of a large number which carry out opening toward the upper part was formed The powdered resin constituted by detailed powder with the process which arranges a functional device in each cavity, and the thermoplastics or thermosetting resin which will carry out bridge formation hardening if heating is further continued after being heated and fusing The process with which it is filled up in each cavity of said multiple-string cavity circuit board, respectively, The manufacture approach of the semiconductor device characterized by including the process which heats and fuses the powdered resin with which it filled up in each cavity of the multiple-string cavity circuit board, and the process which stiffens the melting resin with which it filled up in each cavity.

[Claim 14] Said resin powder for the closures is the manufacture approach of the semiconductor device according to claim 13 constituted with the thermosetting bridge formation polyolefine which constructs a bridge with secondary heating.

[Claim 15] Said resin powder for the closures is the manufacture approach of the semiconductor device according to claim 13 constituted with the bridge formation conversion phenoxy resin which added the cross linking agent to phenoxy resin and the conversion phenoxy resin which has the partial saturation radical to which make partial saturation iso SHINATO come to react, and which can be hardened.

[Claim 16] Said resin powder for the closures is the manufacture approach of the

semiconductor device according to claim 13 constituted with the with a number average molecular weight of 5000 or more amount unsaturated polyester resin of macromolecules, or its conversion object.

[Claim 17] With the process which arranges two or more functional devices on the front face of the flat-surface circuit board with a flat front face, and the thermoplastics or thermosetting resin which will carry out bridge formation hardening if heating is further continued after being heated and fusing The process which piles up the resin sheet for the closures with which the crevice projected so that it might be constituted in the shape of [ of predetermined thickness ] a sheet and each functional device on said flat-surface circuit board might be covered was formed, respectively on said flat-surface circuit board, The manufacture approach of the semiconductor device characterized by including the process which the resin sheet for the closures piled up on the flat-surface circuit board is heated and fused, and it fabricates [ process ] in a predetermined configuration and makes it harden the resin of a melting condition so that the closure of each functional device may be carried out, respectively.

[Claim 18] It is the manufacture approach of a semiconductor device according to claim 17 that said functional device is an optical element and said resin sheet for the closures has light transmission nature.

[Claim 19] Said resin sheet for the closures is the manufacture approach of the semiconductor device according to claim 18 fabricated by the lens configuration predetermined in the melting condition.

[Claim 20] The process which arranges two or more light emitting devices on the front face of the flat-surface circuit board with a flat front face, and the reflecting plate which has the reflex function by which opening which can hold each light emitting device was formed so that each light emitting device may be held by each opening circles With the process piled up on the flat-surface circuit board, and the thermoplastics or thermosetting resin which will carry out bridge formation hardening if heating is further continued after being heated and fusing The process which piles up the resin sheet for the closures constituted in the

shape of [ of predetermined thickness ] a sheet on said reflecting plate, The manufacture approach of the semiconductor device characterized by including the process which heats and fuses the resin sheet for the closures piled up on the reflecting plate, and fills up each opening circles of a reflecting plate with the fused resin, and the process which stiffens a wrap process and melting resin for the front face of a reflecting plate by the melting resin.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture approach of semiconductor devices, such as a luminescence device, a photo interrupter, lead less IC, and a luminescence display device that displays a figure etc. by many light emitting devices further. If it furthermore explains in full detail, this invention relates to the manufacture approach of the semiconductor device by which functional devices, such as a light emitting device and IC, have been arranged, and the closure was carried out to the circuit board constituted by resin substrates, such as a metal substrate, a glass epoxy resin, and MID (Molded

Interconnection Device, injection solid wiring shaping substrate), by the resin for the closures, and the manufacture approach of a luminescence display device.

[0002]

[Description of the Prior Art] Recently, the luminescence device with a reflecting plate with micro 1mm angle extent which used the circuit board which has a reflex function like resin substrates, such as a metal substrate, a glass epoxy resin, and MID, is developed. A cavity is formed on the circuit board which has a reflex function, a light emitting device is mounted in the cavity, and the closure of such a luminescence device with a reflecting plate is carried out by the resin for the closures, such as light transmission nature thermosetting resin. The inner skin of a cavity functions as a reflecting plate, and the light emitted from the light emitting device in a cavity is reflected in the inner skin of a cavity through the resin for the closures.

[0003] The multiple-string cavity circuit board of MID of one sheet usually formed in the shape of [ to which many cavities were located in a line with the lengthwise direction and the longitudinal direction ] a matrix is used for such a luminescence device with a micro reflecting plate, and many is manufactured by coincidence.

[0004] As for the multiple-string cavity circuit board in which many cavities were prepared, it fills up with the resin for the closures of that a light emitting device (LED) is liquefied in all cavities die bonding and after wire bonding is carried out, or a melting condition in all cavities first. then, it filled up in each cavity -- the resin of liquefied or a melting condition is hardened. Generally as an approach filled up with the resin for the closures in each cavity, the casting mold method, the injection molding method, and the transfer mold method are adopted.

[0005] The restoration approach of the resin for the closures by the conventional casting mold method is explained based on drawing 25 . As shown in drawing 25 (a), first, the restoration approach of this resin for the closures mixes base resin 91a and curing agent 91b, and manufactures the resin 91 for the closures of a liquid condition. As resin 91 for the closures, the epoxy resin which is thermosetting resin is usually used. After degassing of the obtained resin 91 for

the closures is carried out by the degassing tub 92 as are shown in drawing 25 (b), and it agitates well and is shown in drawing 25 (c), as shown in drawing 25 (d), it is fed into the casting machine 93.

[0006] As shown in drawing 25 (e), the multiple-string cavity circuit board 94 in which much cavity 94a was formed in the shape of a matrix is set to the casting machine 93, and the resin 91 for the closures of a liquid condition is filled up with such a condition by dispenser 93a, such as an air pressure feed type of the casting machine 93, a tubing type, and a micro gear-pump type, in each cavity 94a. In each cavity 94a of the multiple-string cavity circuit board 94, beforehand, wire bonding is carried out, if it fills up with the resin 91 for the closures in all cavity 94a, the multiple-string cavity circuit board 94 will be heated by the heating furnace 95, and die bonding and the epoxy resin which is thermosetting resin of the melting condition in each cavity 94a will be hardened for a light emitting device.

[0007] Then, the luminescence device with a micro reflecting plate to which the closure of the light emitting device prepared in the cavity of the circuit board is carried out with the resin 91 for the closures is manufactured by dividing the multiple-string cavity circuit board 94 into each cavity 94a of every.

[0008] Drawing 26 shows the restoration approach of the resin for the closures by the injection molding method. By this restoration approach, as shown in drawing 26 (e), the multiple-string cavity circuit board 96 in which much cavity 96a was formed in the shape of a matrix is used. Slot 96b which opens for free passage each cavity 96a located in a line with the longitudinal direction in this multiple-string cavity circuit board 96 is prepared in the front face. And as shown in drawing 26 (a), between upper metal mold 97a of the injection molding die 97, and Shimokane mold 97b, it is set and is mold clamp carried out of such the multiple-string cavity circuit board 96, and as shown in drawing 26 (b), a injection cylinder 97d point is inserted into nozzle section 97c prepared in the injection molding die 97. It is injected in nozzle section 97c of the injection molding die 97, the thermoplastics which the thermoplastics of a melting condition was supplied

to injection cylinder 97d, and was supplied to injection cylinder 97d being pressurized by injection plunger 97e, as shown in drawing 26 (c).

[0009] It fills up with the melting resin injected from nozzle section 97c in each cavity 96a through the gate from each slot 96b of the multiple-string cavity circuit board 96. when it fills up with melting resin in all cavity 96a, it is shown in drawing 26 R> 6 (d) -- as -- injection molding -- public funds -- the multiple-string cavity circuit board 96 is released from mold from a mold 97, and as shown in drawing 26 (e), the multiple-string cavity circuit board 96 in the condition of having filled up with melting resin in each cavity 96a is taken out. And as shown in drawing 26 (f), the multiple-string cavity circuit board 96 with which thermoplastics was filled up in each cavity 96a is obtained by taking gate break 100. A luminescence device with a micro reflecting plate is manufactured by dividing the obtained multiple-string cavity circuit board 96 into each cavity 96a of every.

[0010] Drawing 27 shows the restoration approach of the resin for the closures by the transfer mold method. Also by this restoration approach, as shown in drawing 27 (e), much cavity 96a is formed in the shape of a matrix, and, moreover, the multiple-string cavity circuit board 96 in which slot 96b which opens for free passage each cavity 96a located in a line with the longitudinal direction was prepared, respectively is used. and such the multiple-string cavity circuit board 96 shows drawing 27 (a) -- as -- transfer molding -- public funds -- it is set and mold clamp carried out between upper metal mold 98a of a mold 98, and Shimokane mold 98b. Heat chamber 98c by which melting resin is filled up with and heated is prepared in upper metal mold 98a. Next, it is pressed fit in each cavity 96a of the multiple-string cavity circuit board 96, melting of the resin 99 for the closures being heated and carried out, and being pressurized within heat chamber 98c, as are shown in drawing 27 (b), and the thermosetting resin 99 for the closures which B stage was formed and was plasticized if needed is thrown in in heat chamber 98c prepared in upper metal mold 98a and it is shown in drawing 27 (c).

[0011] and after thermosetting resin hardens the 1st order within metal mold, it is

shown in drawing 27 (d) -- as -- transfer molding -- public funds -- the multiple-string cavity circuit board 96 is released from mold from a mold 98, and as shown in drawing 27 (e), the multiple-string cavity circuit board 96 is taken out. Then, as are shown in drawing 27 (f), and gate break 101 is taken and it is shown in drawing 27 (g), the secondary multiple-string cavity circuit board 96 by which the gate break was carried out is heated with a heating furnace 95, and the secondary thermosetting resin in each cavity 96a is hardened. The multiple-string cavity circuit board 96 which was filled up with the thermosetting resin for the closures in each cavity 96a, and was hardened by this is obtained, this multiple-string cavity circuit board 96 is divided into each cavity 96a of every, and a luminescence device with a micro reflecting plate is manufactured.

[0012] Moreover, the luminescence display device of the dot-matrix mold which can indicate the figure etc. by adjustable is manufactured by dividing for every predetermined number, without dividing the multiple-string cavity circuit board 96 into each cavity 96a of every.

[0013] Thus, without using the multiple-string cavity circuit board in which two or more cavities were formed, the flat-surface circuit board to which the front face became flat, or a leadframe is used, and there is also a method of manufacturing a micro luminescence device. Two or more light emitting devices in the shape of a matrix to the flat-surface circuit board or a leadframe in this case, die bonding and by carrying out wire bonding, and dropping and stiffening a liquefied epoxy resin to each light emitting device The flat-surface circuit board or the leadframe by which the light emitting device was prepared in the potting method which closes each light emitting device, and the liquefied epoxy resin DIPINGU which stiffens the epoxy resin which removed the excessive epoxy resin adhering to the flat-surface circuit board or a leadframe by the spinner etc., and adhered to the flat-surface circuit board etc. after being immersed in the liquefied epoxy resin and pulling up -- there is law etc.

[0014] Moreover, also when using the flat-surface circuit board or a leadframe, the injection molding method which fabricates the transfer mold method, the



liquefied thermosetting resin, or thermoplastics which used metal mold with metal mold is also adopted.

[0015] The luminescence display device of the dot-matrix mold which has two or more light emitting devices also has the approach which a front face manufactures using the flat-surface circuit board which became flat, without using the multiple-string cavity circuit board which has a reflex function. In this case, on the flat-surface circuit board, in the shape of a matrix, wire bonding is carried out and the reflecting plate with which die bonding and two or more openings in which each light emitting device is held, respectively were formed piles up two or more light emitting devices on the flat-surface circuit board. The reflecting plate is constituted by a metal, resin mold goods, etc., and when a reflecting plate puts on the flat-surface circuit board, each light emitting device on the flat-surface circuit board will hold in each opening circles of a reflecting plate, respectively. At this time, each light emitting device and wire on the flat-surface circuit board are protected by making it harden beforehand, after spraying directly by applying silicone resin and liquefied thermosetting resin directly with the brush etc., or a spray and a nozzle.

[0016] After a reflecting plate is fixed to the flat-surface circuit board, a diffusion sheet is stuck on the surface of a reflecting plate so that the light irradiated from a light emitting device may become homogeneity.

[0017]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the casting mold method which uses the multiple-string cavity circuit board 94, there is a possibility that viscosity may change with time [ the thermosetting resin with which it fills up in each cavity 94a of the multiple-string cavity circuit board 94 ] within dispenser 93a. For this reason, even if the viscosity of the thrown-in liquefied resin changes as dispenser 93a, discharge quantity must be controlled with high precision to pour in the liquefied resin of the specified quantity into each cavity 94a. Especially, in the case of a luminescence device with a micro reflecting plate, even if the resin capacity with which it fills up in each cavity 96a is very as small as about 0.001

cc and the viscosity of resin changes, in order to pour in the resin of the specified quantity correctly, it is necessary to control the discharge quantity of dispenser 93a by high degree of accuracy.

[0018] On the other hand, what is necessary is just to lessen the amount of resin supplied in dispenser 93a so that the viscosity of liquefied resin may not change in order to pour in the resin of the specified quantity correctly into each cavity 94a. However, if the amount of resin supplied in dispenser 93a is lessened, since the resin in dispenser 93a will be consumed for a short time, liquefied resin must be frequently thrown in in dispenser 93a, and working efficiency falls remarkably.

[0019] Moreover, in order for much cavity 94a to pour in resin efficiently into each cavity 94a to the multiple-string cavity circuit board 94 prepared in the shape of a matrix, it is necessary to arrange dispenser 93a of the number corresponding to each cavity 94a, or to arrange combining the X-Y table which can be positioned with high precision, and an unit or two or more dispenser 93a. However, there is a problem that a facility is enlarged and complicated and economical efficiency is spoiled for that purpose.

[0020] Furthermore, although the low-boiling point component in liquefied resin will evaporate if liquefied resin is poured in by dispenser 93a into each cavity 94a and heat hardening is carried out by it. When the capacity of each cavity 94a is small, when the resinous principle of the specified quantity does not remain, in cavity 96a, the hardened resin has a possibility that the property as a design may not be acquired, by the rate of the amount of low-boiling point components which evaporates to the amount of the whole resin in cavity 94a becoming large.

[0021] Thus, by the approach filled up with liquefied resin in each cavity of the multiple-string cavity circuit board by the casting mold method which used the dispenser, although a complicated and expensive dispenser system is required, combination and impregnation of resin take time amount and there is a problem that the amount of the hardened resin for the closures, a property, etc. will become unstable further.

[0022] By the restoration approach of the resin which used the injection molding

method and the transfer mold method, slot 96b which makes the multiple-string cavity circuit board 96 open for free passage each cavity 96a located in a line with the single tier must be prepared. Moreover, without mixing air bubbles in each cavity 96a, further, although the metal mold and the briquetting machine which can press resin fit in each cavity 96a are required of this injection molding method, in order to press melting resin fit even in all the corners of each cavity, the metal mold processed into the precision and the briquetting machine which may pour in melting resin with high pressure are needed, and there is a problem that an installation cost increases and economical efficiency is spoiled. Although what is necessary is just to lessen the number of cavity 96a in the multiple-string cavity circuit board 96, without using such expensive metal mold and an expensive briquetting machine in order to fill up even all the corners of each cavity 96a with melting resin, there is a problem that productive efficiency falls in that case.

[0023] Moreover, the multiple-string cavity circuit board 96 in which slot 96b was formed in this way is used, when the luminescence device which closed the light emitting device in each cavity 96a with the resin for the closures is manufactured, it would fill up with the resin for the closures also in slot 96b of the side of each cavity 96a, and will be hardened, and outgoing radiation of the light emitted from the light emitting device will be carried out through the resin in slot 96b. Consequently, a luminescence device invites the fall of the brightness by optical leakage, generating of the stray light, etc., and also has the problem that quality deteriorates.

[0024] In using the flat-surface circuit board or a leadframe, facing manufacturing a luminescence device etc. and closing a component by the potting method and the DIPINGU method, liquefied resin must be blended so that it may become a predetermined property, and it must be made to harden so that it may become a predetermined configuration, and there is a problem that production control becomes complicated. And making the hardened closure resin into a uniform configuration also has the problem of not being easy.

[0025] In case the flat-surface circuit board or a leadframe is used, when fabricating liquefied closure resin with metal mold, like the case where each cavity is filled up with the liquefied closure resin to the multiple-string cavity circuit board, expensive metal mold and an expensive making machine are needed, and the resin path for resin impregnation must be further formed in the flat-surface circuit board. Moreover, when using liquefied thermosetting resin, since resin is especially heated within metal mold by the injection method, the viscosity of resin becomes extremely low at the beginning when resin was poured in into metal mold, and there is a possibility that resin may turn even to a part with unnecessary rear faces, such as the flat-surface circuit board, etc.

[0026] Furthermore, in facing manufacturing the luminescence display device of a dot-matrix mold using the flat-surface circuit board and applying liquefied protection resin to the flat-surface circuit board with the brush, there is a possibility of bonding wires, such as a gold streak by which wire bonding was carried out to the light emitting device, touching the brush, and deforming, or separating. In order to prevent deformation of a bonding wire etc., careful cautions are needed and there is also a problem that productive efficiency worsens. Moreover, by the approach of applying liquefied protection resin by the spray or the nozzle, there is a possibility that liquefied resin may be applied to parts other than a substrate, and there is a problem that work environment is polluted.

[0027] Furthermore, since the process which is fixed or sticks a diffusion sheet is needed so that a reflecting plate's dedropping [ the flat-surface circuit board to ] may not be found in manufacturing a luminescence display device using the flat-surface circuit board, the problem of falling further also has productive efficiency.

[0028] This invention solves such a problem, and the purpose is in offering the manufacture approach of the semiconductor device which can fill up each cavity with the resin for the closures of the specified quantity efficiently, without not asking size of cavity capacity to the circuit board in which many cavities were prepared, but moreover using a highly precise dispenser, a briquetting machine,

etc. Other purposes of this invention are to offer the manufacture approach of the semiconductor device which can fill up specified quantity [ every ] accuracy with the resin for the closures which has a desired property in each cavity.

Furthermore, other purposes of this invention have light transmission nature in offering the approach that a semiconductor device like a required luminescence device can be manufactured in high quality as resin for the closures.

[0029] Moreover, other purposes of this invention are to offer the manufacture approach of the semiconductor device which can close efficiently the semiconductor device mounted on the flat-surface circuit board to which the front face became flat by the easy activity.

[0030] The purpose of further others of this invention is to offer the manufacture approach of a semiconductor device excellent in manufacture effectiveness moreover, without damaging the bonding wire of the light emitting device mounted on the flat-surface circuit board, or polluting work environment.

[0031]

[Means for Solving the Problem] As opposed to the multiple-string cavity circuit board in which the cavity of a large number which carry out opening of the manufacture approach of the semiconductor device of this invention toward the upper part was formed The resin sheet for the closures constituted in the shape of [ of predetermined thickness ] a sheet with the process which arranges a functional device in each cavity, and the thermoplastics or thermosetting resin which will carry out bridge formation hardening if heating is further continued after being heated and fusing While heating and fusing the process piled up on the multiple-string cavity circuit board, and the resin sheet for the closures piled up on the multiple-string cavity circuit board so that all the cavities of said multiple-string cavity circuit board may be covered It is characterized by including the process pressurized so that it may fill up with the fused resin in each cavity, and the process which stiffens the resin with which it filled up in each cavity, and the above-mentioned purpose is attained by that.

[0032] Although said resin sheet for the closures is heated after having been

pressurized by the vacuum, it is desirable to be especially pressurized and heated by vacuum heat press equipment.

[0033] Where the pressure welding of the mold release sheet for surface shaping with which the front face became crepe-like is carried out, melting of said resin sheet for the closures is heated and carried out.

[0034] The through tube which leads to each cavity is prepared in said multiple-string cavity circuit board.

[0035] Moreover, the through tube is prepared in the part which counters each cavity at said resin sheet for the closures.

[0036] It is used for said resin sheet for the closures for the sheet of two or more sheets with which elastics modulus differ, piling up.

[0037] Said functional device is an optical element and said resin sheet for the closures has light transmission nature.

[0038] In this case, the lens molding resin sheet which has light transmission nature has put on said resin sheet for the closures, in case that resin sheet for the closures is heated and fused, melting also of the lens molding resin sheet is heated and carried out, and it is fabricated by the predetermined lens configuration.

[0039] Said resin sheet for the closures is constituted by the thermosetting bridge formation polyolefine which constructs a bridge with secondary heating, it is constituted by the bridge formation conversion phenoxy resin which added the cross linking agent to phenoxy resin and the conversion phenoxy resin which has the partial saturation radical to which make partial saturation iso SHINATO come to react, and which can be hardened, or number average molecular weight is further constituted by the 5000 or more amount unsaturated polyester resins of macromolecules, and the conversion object of those.

[0040] Moreover, the manufacture approach of the semiconductor device of this invention As opposed to the multiple-string cavity circuit board in which the cavity of a large number which carry out opening toward the upper part was formed The powdered resin constituted by detailed powder with the process which arranges

a functional device in each cavity, and the thermoplastics or thermosetting resin which will carry out bridge formation hardening if heating is further continued after being heated and fusing The process with which it is filled up in each cavity of said multiple-string cavity circuit board, respectively, It is characterized by including the process which heats and fuses the powdered resin with which it filled up in each cavity of the multiple-string cavity circuit board, and the process which stiffens the melting resin with which it filled up in each cavity, and the above-mentioned purpose is attained by that.

[0041] Said resin powder for the closures is constituted by the thermosetting bridge formation polyolefine which constructs a bridge with secondary heating, it is constituted by the bridge formation conversion phenoxy resin which added the cross linking agent to phenoxy resin and the conversion phenoxy resin which has the partial saturation radical to which make partial saturation iso SHINATO come to react, and which can be hardened, or number average molecular weight is further constituted by the 5000 or more amount unsaturated polyester resins of macromolecules, and the conversion object of those.

[0042] Furthermore, the manufacture approach of the semiconductor device of this invention With the process which arranges two or more functional devices on the front face of the flat-surface circuit board with a flat front face, and the thermoplastics or thermosetting resin which will carry out bridge formation hardening if heating is further continued after being heated and fusing The process which piles up the resin sheet for the closures with which the crevice projected so that it might be constituted in the shape of [ of predetermined thickness ] a sheet and each functional device on said flat-surface circuit board might be covered was formed, respectively on said flat-surface circuit board, The resin sheet for the closures piled up on the flat-surface circuit board is heated and fused, it is characterized by including the process which it fabricates [ process ] in a predetermined configuration and makes it harden the resin of a melting condition so that the closure of each functional device may be carried out, respectively, and the above-mentioned purpose is attained by that.

[0043] Said functional device is an optical element and said resin sheet for the closures has light transmission nature.

[0044] In this case, said resin sheet for the closures is fabricated by the lens configuration predetermined in the melting condition.

[0045] Further again the manufacture approach of the semiconductor device of this invention The process which arranges two or more light emitting devices on the front face of the flat-surface circuit board with a flat front face, and the reflecting plate which has the reflex function by which opening which can hold each light emitting device was formed so that each light emitting device may be held by each opening circles With the process piled up on the flat-surface circuit board, and the thermoplastics or thermosetting resin which will carry out bridge formation hardening if heating is further continued after being heated and fusing The process which piles up the resin sheet for the closures constituted in the shape of [ of predetermined thickness ] a sheet on said reflecting plate, The process which heats and fuses the resin sheet for the closures piled up on the reflecting plate, and fills up each opening circles of a reflecting plate with the fused resin, It is characterized by including the process which stiffens a wrap process and melting resin for the front face of a reflecting plate by the melting resin, and the above-mentioned purpose is attained by that.

[0046]

[Function] By the manufacture approach of the semiconductor device of this invention, where the resin sheet for the closures is piled up on the circuit board by which the functional device has been arranged in each cavity, heating of the resin sheet for the closures is filled up with the resin which the resin sheet for the closures fused and was fused in each cavity. By cooling [ in a thermosetting case ] the resin with which it filled up in each cavity by heating again in a thermoplastic case, it hardens, respectively and the closure will be carried out with the hardened resin for the closures by the functional device in each cavity.

[0047] The air in each cavity is certainly discharged by being heated in the condition of having been pressurized, by the vacuum, and the resin with which it



filled up in each cavity sticks the resin sheet for the closures to cavity inner skin good while it is controlled that air mixes in melting resin.

[0048] Where the pressure welding of the mold release sheet for surface shaping with which the front face became crepe-like is carried out, as for the resin sheet for the closures, heating, melting, and the front face of the resin for the closures hardened when it hardened are fabricated in the shape of crepe. In this case, if the thing of porous quality of paper, such as a silicone release paper, is used for a mold release sheet, discharge of the air in a cavity will be performed smoothly. [0049] Discharge of the air in each cavity is promoted also by preparing the through tube which leads to each cavity in the multiple-string cavity circuit board, respectively, or preparing a through tube in the part which counters each cavity at the resin sheet for the closures, respectively.

[0050] When two or more sheets from which a modulus of elasticity differs are piled up and used for the resin sheet for the closures, the perimeter of the semiconductor device in a cavity can be used as the high elasticity resin which a blemish cannot attach easily near the low elastic resin which protects the semiconductor device, and the cavity front face.

[0051] A functional device is an optical element, if the resin sheet for the closures is heated on the resin sheet for the closures and the lens molding resin sheet which has light transmission nature is fused in piles using a lens molding die on it when the resin sheet for the closures has light transmission nature, a lens molding resin sheet will also be heated and melting especially of the manufacture approach of this invention will be carried out. Therefore, the sheet for lens shaping is fabricated by the lens configuration predetermined in the melting condition.

[0052] After heating the resin sheet for the closures constituted with bridge formation polyolefine and filling it up with a melting condition in a cavity, it carries out bridge formation hardening by heating again. Since it has low elasticity, the bridge formation polyolefine which carried out bridge formation hardening is closed without damaging a functional device.

[0053] Since bridge formation conversion phenoxy resin and number average molecular weight can adjust easily the degree of hardness and elasticity between the hardened material of bridge formation polyolefine, and the hardened material of thermosetting resin, such as an epoxy resin, the 5000 or more amount unsaturated polyester resins of macromolecules and the conversion object of those are suitably used as a resin sheet for the closures, when sufficient elasticity is not acquired with bridge formation polyolefine.

[0054] Moreover, by filling up with and heating detailed powdered resin in each cavity, melting was carried out, the powdered resin in each cavity will fill up in each cavity, and the closure will be carried out by hardening melting resin in such the condition with the resin for the closures which the functional device in each cavity hardened.

[0055] If bridge formation hardening is again carried out by heating after carrying out melting and being filled up in a cavity, since it has low elasticity, the powdered resin constituted with bridge formation polyolefine also in this case is closed without damaging a functional device.

[0056] Since bridge formation conversion phenoxy resin and number average molecular weight can adjust easily the degree of hardness and elasticity between the hardened material of bridge formation polyolefine, and the hardened material of thermosetting resin, such as an epoxy resin, the 5000 or more amount unsaturated polyester resins of macromolecules and the conversion object of those are suitably used as resin powder for the closures, when sufficient elasticity is not acquired with bridge formation polyolefine.

[0057] Furthermore, by the semi-conductor manufacture approach of this invention, two or more functional devices are arranged on the front face of the flat-surface circuit board with a flat front face, and the resin sheet for the closures constituted with thermoplastics or thermosetting resin puts on the flat-surface circuit board. And if covered by each functional device on the flat-surface circuit board in each crevice of the resin sheet for the closures, the resin sheet for the closures will be heated and it will fuse, and the resin of a melting condition will be

fabricated by the predetermined configuration so that each functional device may be closed, respectively. And when melting resin hardens, the closure of each functional device is carried out by closure resin.

[0058] In this case, a functional device is an optical element, and if said resin sheet for the closures has light transmission nature, it can fabricate the resin sheet for the closures easily in a lens configuration predetermined in the melting condition.

[0059] In this invention, the luminescence display device of the dot-matrix mold as a semiconductor device can also be easily manufactured using the flat-surface circuit board. In this case, first, two or more light emitting devices are arranged on the front face of the flat-surface circuit board with a flat front face, and the reflecting plate with which opening which can hold each light emitting device was formed is piled up on this flat-surface circuit board so that each light emitting device may be held in each opening circles, respectively. And on a reflecting plate, in piles, the resin sheet for the closures is heated and the resin sheet for the closures is fused. Thereby, it fills up with the fused resin in each opening of a reflecting plate, and when melting resin hardens in such the condition, the luminescence display of the dot-matrix mold which is a semiconductor device is manufactured.

[0060]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained based on a drawing. Drawing 1 is the appearance perspective view of the luminescence device with a micro reflecting plate manufactured by the manufacture approach of the semiconductor device of this invention. The cavity 12 of the shape of a rectangular parallelepiped in which one side carries out opening in the upper part into the circuit board 11 of MID (Molded Interconnection Device, injection solid wiring shaping substrate) of the shape of a rectangular parallelepiped which is about 1mm is formed, and, as for this luminescence device, the light emitting device (LED) 13 is arranged in this cavity 12. The light emitting device 13 is connected by electroconductive glue 15 on the electric conduction pattern 14 for

mounting prepared in the base of a cavity 12 (die bonding). The top face of a light emitting device 13 is connected with the electric conduction pattern 16 for connection prepared in the base of a cavity 12 by the electric conduction line 17 constituted by the gold streak etc. (wire bonding). It filled up with the resin 21 for the closures constituted by the bridge formation EVA of light transmission nature (ethylene-vinylacetate copolymer) in the cavity 12 of the circuit board 11, and has hardened, and the closure of the light emitting device 13 arranged in a cavity 12 with this resin 21 for the closures is carried out.

[0061] Drawing 2 (a) - (d) is the schematic diagram showing an example of the production process of such a luminescence device, respectively. As shown in drawing 2 (a), the multiple-string cavity circuit board 10 by which many cavities 12 were formed in the lengthwise direction and the longitudinal direction in the shape of a matrix is used for a luminescence device, and coincidence manufactures a large number. In this multiple-string cavity substrate 10, thickness is 1.0mm and the depth of each cavity 12 has become 0.6mm. The electric conduction pattern 14 for light emitting device mounting and the electric conduction pattern 16 for connection are first formed in the base in each cavity 12, respectively.

[0062] As the multiple-string cavity circuit board 10 is first shown in drawing 2 R> 2 (b), and electroconductive glue 15 is applied, respectively on the electric conduction pattern 14 for mounting in each cavity 12 and it is shown in drawing 2 (c), die bonding of the light emitting device 13 is carried out on the electroconductive glue 15. And as shown in drawing 2 (d), wire bonding of a light emitting device 13 and the electric conduction pattern 16 for connection arranged on the base in a cavity 12 is carried out by the electric conduction line 17 constituted by the gold streak etc.

[0063] Thus, it fills up a light emitting device 13 with the resin 21 for die bonding and the closures constituted by the bridge formation EVA of light transmission nature in each cavity 12 when wire bonding was carried out in each cavity 12 of the multiple-string cavity circuit board 10. Drawing 3 (a) - (c) is the schematic

diagram showing a series of processes filled up with the resin 21 for the closures into a cavity 12, respectively.

[0064] In this example, since it is filled up with the resin 21 for the closures of light transmission nature in each cavity 12, as shown in drawing 3 (a), the resin sheet 20 for the closures constituted by the bridge formation EVA (ethylene-vinylacetate copolymer) which is thermosetting resin is used. This resin sheet 20 for the closures is piled up on the multiple-string cavity circuit board 10, and the mold release sheet 31 for surface shaping and the plate-like weight plate 32 pile it up on that resin sheet 20 for the closures further. In order that the mold release sheet 31 for surface shaping may finish the front face of the closure resin 21 of the luminescence device manufactured the shape of crepe, and in the shape of a mirror plane, the front face which touches the resin sheet 20 for the closures is the shape of the shape of crepe, and a mirror plane.

[0065] The resin sheet 20 for the closures is the almost same magnitude as the multiple-string cavity circuit board 10, and, moreover, has thickness of about 0.2-0.4mm small a little from the depth (0.6mm) of each cavity 12 so that all the cavities 12 can be covered according to bridge formation EVA.

[0066] the resin sheet 20 for the closures -- an ethylene-vinylacetate copolymer (EVA) -- the organic peroxide as a cross linking agent, and yellowing -- additives, such as an inhibitor, a stabilizer, and a coupling agent, are scoured, and it is crowded, and is fabricated in the shape of a sheet. Such a resin sheet 20 for the closures is fused by heating, and three-dimensions bridge formation is carried out by heating further, until it reaches cross linking agent decomposition temperature.

[0067] In addition, although an ethylene-vinylacetate copolymer (EVA) has some which degree of crystallinity became high and are cloudy depending on a vinyl acetate content, transparency is acquired by heating and constructing a bridge. In this example, the trade name "EVASAFE WG series" by Bridgestone Corp. was used as bridge formation EVA which constitutes the resin sheet 20 for the closures.

[0068] The resin sheet 20 for the closures covers all the cavities 12, and, moreover, has magnitude which can cover the whole surface of the multiple-string cavity circuit board 10. If the resin sheet 20 for the closures puts on the multiple-string cavity circuit board 10, it will be inserted in the vacuum heating furnace 33, as the mold release sheet 31 for surface shaping and the weight plate 32 put on the resin sheet 20 for the closures and it is shown in drawing 3 (b). The vacuum heating furnace 33 heats the resin sheet 20 for the closures at the temperature of 90-100 degrees C.

[0069] The resin sheet 20 for the closures on the multiple-string cavity circuit board 10 which the vacuum heating furnace 33 made the interior the vacua, heated, and was put on the bottom of a vacua, and the mold release sheet 31 for surface shaping will be in an adhesion condition to the press operation with the weight plate 32 mutually conjointly, and will be heated.

[0070] Drawing 4 (a) - (c) is the schematic diagram showing the condition of the resin sheet 20 for the closures in the vacuum heating furnace 33, respectively. It fills up with the resin fused in each cavity 12 as the resin sheet 20 for the closures starts melting as it is shown in drawing 4 (b), when it is heated by the vacuum heating furnace 33, although the shape of a sheet is held at the beginning the resin sheet 20 for the closures put in the vacuum heating furnace 33 as shown in drawing 4 (a), and it will be in a curve condition and it was shown in after that and drawing 4 (c). Moreover, the resin sheet 20 for the closures does not have a possibility of saying that an ununiformity is filled up with resin to the inside of each cavity 12 resin pulling each other since it is pressed with the weight plate 32, and homogeneity is filled up with melting resin in each cavity 12. The time amount for about 30 minutes was taken to fill up with the resin for the closures in each cavity 12 in this example.

[0071] The resin sheet 20 for the closures fuses, and if it will fill up with melting resin in each cavity 12, the multiple-string cavity circuit board 10 will be in the condition held in the vacuum heating furnace 33, and will be again heated by even the temperature of 150 degrees C. Since the bridge formation EVA of a

melting condition will be in a hypoviscosity condition the early stages of heating at this time, the melting resin which remained in the front face of the circuit board 10 between each cavity 12 flows in in each adjoining cavity 12. Thereby, circuit board 10 front face is filled up with melting resin almost to the limit in each cavity 12, although both the resin sheets 20 for the closures were the thickness smaller than the depth of each cavity 12 which will be in the condition that melting resin does not remain.

[0072] When heated by the 150-degree C elevated temperature with the vacuum heating furnace 33, a bridge is constructed over the melting resin with which it filled up almost to the limit in each cavity 12, and it is hardened. The time amount for about 30 minutes was taken to have constructed the bridge over EVA which is melting resin in each cavity 12, and to harden in this example.

[0073] Thus, after the front face of the mold release sheet 31 for surface shaping has stuck, the resin sheet 20 for the closures fuses and it fills up with melting resin in each cavity 12, and further after that, when melting resin heats again, it hardens. And after melting resin hardens, as shown in drawing 3 (c), the multiple-string cavity circuit board 10, the mold release sheet 31 for surface shaping, and the weight plate 32 are picked out from the vacuum heating furnace 33, and the weight plate 32 and the mold release sheet 31 for surface shaping are removed one by one from the multiple-string cavity circuit board 10. While the closure will be carried out with the hardened resin 21 for the closures by this by the light emitting device 13 in each cavity 12, the front face of the resin 21 for the closures hardened within each cavity 12 is finished the shape of a mirror plane, and in the shape of crepe.

[0074] If the closure of the light emitting device 13 in each cavity 12 is carried out with the resin 21 for the closures, as shown in drawing 5, the multiple-string cavity circuit board 10 will be divided every cavity 12, respectively. Thereby, many luminescence devices with which resin 21 front face for the closures became the shape of the shape of a mirror plane and crepe are obtained.

[0075] In addition, even if it does not divide every cavity 12 when light emitting

device 13 comrades in each cavity 12 consider as the circuitry connected electrically in manufacturing a luminescence device using the multiple-string cavity circuit board 10, the luminescence device of the dot-matrix mold with which many light emitting devices became matrix-like is obtained.

[0076] Since it becomes transparency by constructing a bridge, the resin 21 for the closures constituted by bridge formation EVA is used suitable for the closure of the optical element of the luminescence device with a micro reflecting plate of this example. Moreover, the resin for the closures constituted by bridge formation EVA is suitably used, also when low stress is required that it is easy to damage the light emitting device 13 in each cavity 12, since it has low elasticity.

[0077] As mentioned above, the resin sheet 20 for the closures put on the multiple-string cavity circuit board 10 is made into the thickness of about 0.2-0.4mm to the depth of a cavity 12 being 0.6mm. If the resin sheet 20 for the closures becomes thick too much, also after heating is completed, will be remained in the front face between each cavity 12 in the multiple-string cavity circuit board 10 by melting resin. Thus, if melting resin hardens after melting resin has remained in the front face of the multiple-string cavity circuit board 10, the luminescence devices manufactured will be scattered about through the resin for the closures with which the light emitted from a light emitting device 13 remained in circuit board 11 surrounding front face of a cavity 12. For this reason, as for the resin sheet 20 for the closures, it is more desirable than the depth of a cavity 12 to make it small thickness a little. Even if the thickness of the resin sheet 20 for the closures is small a little rather than the depth of a cavity 12, the resin located on the multiple-string cavity circuit board 10 front face of each cavity 12 circumference fuses, and it fills up with melting resin almost to the limit in all the cavities 12 by flowing in each cavity 12.

[0078] In addition, you may make it heat in the above-mentioned example, with the vacuum heating apparatus (Product made from NP C, trade name "a vacuum laminator") 40 which pressurizes by the vacua and can be heated, although it considered as the configuration heated by the vacua with the vacuum heating



furnace 33 where the weight plate 32 is piled up through the mold release sheet 31 for surface shaping on the resin sheet 20 for the closures, without using the weight plate 32, as shown in drawing 6 . The upper chamber 41 and the lower chamber 42 will be isolated by diaphragm rubber 43 by this vacuum heating apparatus 40, and let the inside of an upper chamber 41 and a lower chamber 42 be a vacua, respectively. The hot platen 44 is arranged in the lower chamber 42, and on this hot platen 44, the multiple-string cavity circuit board 10 is laid, where the resin sheet 20 for the closures and the mold release sheet 31 for surface shaping are piled up.

[0079] In this vacuum heating apparatus 40, if the multiple-string cavity circuit board 10 is laid on a hot platen 44 where the resin sheet 20 for the closures and the mold release sheet 31 for surface shaping are piled up, while the inside of an upper chamber 41 and a lower chamber 42 will be made into a vacuum, a hot platen 44 is heated and the resin sheet 20 for the closures is made into a melting condition. And the pressure welding of the mold release sheet 31 for surface shaping is carried out to the multiple-string cavity circuit board 10 by diaphragm rubber 43 by maintaining the vacua in a lower chamber 42 and opening only the inside of an upper chamber 41 to atmospheric air. A resin front face is certainly fabricated the shape of a mirror plane, and in the shape of crepe, without air bubbles mixing in melting resin, since the pressure welding of the mold release sheet 31 for surface shaping is carried out to the front face of the melting resin with which it filled up in each cavity 12 of the multiple-string cavity circuit board 10 by diaphragm rubber 43 and the vacuum by this. In this case, after carrying out melting of the resin and being filled up in each cavity 12 by controlling the temperature of a hot platen 44, the vacuum heating apparatus 40 can perform \*\*\*\*\* until it constructs a bridge in melting resin.

[0080] Moreover, as shown in drawing 7 (a), where the resin sheet 20 for the closures and the mold release sheet 31 for surface shaping are put on the multiple-string cavity circuit board 10 As it holds in heat-resistant bag 38a for vacuum suction and is shown in drawing 7 (b) You may make it heat, putting in

bag 38a for vacuum suction in heating furnace 38c, and making the inside of bag 38a for vacuum suction into a vacua by 38d of vacuum pumps, as the end section of tube 38b is connected to opening of bag 38a for vacuum suction in the airtight condition and it is shown in drawing 7 (c).

[0081] Like each example mentioned above, when carrying and heating the resin sheet 20 for the closures on the multiple-string cavity circuit board 10, as shown in drawing 8 (a) - (c), through tube 12a of a pair may be beforehand prepared in the pars basilaris ossis occipitalis of each cavity 12, respectively. Thus, by preparing through tube 12a in the pars basilaris ossis occipitalis of each cavity 12 Since the air in each cavity 12 is easily discharged when the perimeter of the multiple-string cavity circuit board 10 will be in a vacua and the resin sheet 12 for the closures changes into a melting condition Adhesion with the closure resin 21 which it was controlled, and was moreover filled up with air bubbles mixing into the melting resin with which it fills up in each cavity 12 the inner skin of each cavity 12 and in each cavity 12, and it hardened improves.

[0082] In this case, from through tube 12a of each cavity 12, although there is a possibility that melting resin may flow out, melting resin can prevent flowing out of each through tube 12a by selecting suitably the magnitude of each through tube 12a, the viscosity of melting resin, etc. As shown in drawing 8 (a) - (c), for example, the magnitude of opening of each cavity 12 The rectangle of 2.2x0.6mm and the depth of each cavity 12 0.7mm, however the pars basilaris ossis occipitalis of each cavity 12 [ the rectangle of 3.0x1.8mm, and the magnitude of the pars basilaris ossis occipitalis of each cavity 12 ] When being caudad projected only 0.4mm corresponding to opening Melting resin did not flow out of each through tube 12a by opening through tube 12a of the pair of the shape of a 0.4x0.6mm rectangle in each edge of the longitudinal direction of the pars basilaris ossis occipitalis of each cavity 12, opening spacing of 1.4mm mutually, and forming. However, as mentioned above, the bridge formation EVA (Bridgestone Make, trade name "EVASAFE WG series") whose thickness is 0.2-0.6mm was used for the resin seal sheet 20.

[0083] In addition, what is necessary is just to cover with the sheet of the multiple-string cavity circuit board 10 excellent in the mold-release characteristic, the board, etc. caudad, when there is a possibility that melting resin may flow out of each through tube 12a. If it does in this way, even if melting resin flows out of each through tube 12a, the multiple-string cavity circuit board 10 can take out from a heating furnace etc. easily, without sticking to a hot plate etc.

[0084] Moreover, through tube 12a prepared in the pars basilaris ossis occipitalis of each cavity 12 does not need to be a pair, and you may make it prepare one through tube 12a, as shown in drawing 9 (a). And as long as not only the pars basilaris ossis occipitalis of each cavity 12 but through tube 12a is possible, it may be prepared in the side face of each cavity 12. Each through tube 12 may be not only the shape of a cross-section rectangle but the shape of a cross-section circle configuration and a cross-section triangle etc.

[0085] Furthermore, it changes to the configuration which prepares through tube 12a in the pars basilaris ossis occipitalis of each cavity 12, and you may make it form through tube 20a in the part of the resin sheet 20 for the closures which counters each cavity 12, respectively, as shown in drawing 9 (b). Also in this case, since the air in each cavity 12 is easily discharged from each through tube 20a prepared in the resin sheet 20 for the closures in case the perimeter of the multiple-string cavity circuit board 10 will be in a vacua and the resin sheet 20 for the closures fuses Mixing of the air bubbles into the melting resin with which it fills up in each cavity 12 can be controlled, and, moreover, the adhesion of the inner skin of each cavity 12 and the closure resin 21 which was filled up in each cavity 12 and hardened improves.

[0086] As a resin sheet for the closures, in addition, B stage-ized epoxy resin, bridge formation polyolefines, bridge formation conversion phenoxy resin, and number average molecular weight like the 5000 or more amount polyester resin of macromolecules, and the conversion object of those Although the thermosetting resin which carries out three-dimensions bridge formation by heating further is suitably used after fusing with heating and filling up in each

cavity 12 of the multiple-string cavity circuit board 10 The thing over which ethylene copolymers, such as bridge formation EVA and bridge formation EMAA (ethylene-methacrylic-acid copolymer), are made to construct a bridge especially, The bridge formation conversion phenoxy resin and number average molecular weight which added the cross linking agent are the most suitable for the 5000 or more amount polyester resin of macromolecules, and the conversion object of those to phenoxy resin and the conversion phenoxy resin which has the partial saturation radical to which make partial saturation iso SHINATO come to react, and which can be hardened. A property is adjusted by various additives so that the resin sheet 20 for the closures may have the heat-resistant temperature which was adapted for the use application.

[0087] In the case of the resin sheet 20 for the closures made from bridge formation polyolefine which used organic peroxide as a cross linking agent Although a possibility that it may be gone up for bridge formation of the viscosity of resin, and melting resin may not spread even round all the corners in each cavity 12, but the cavity 12 with few fills of resin may arise is after air bubbles escape from melting resin when it is made to go up at once even to bridge formation temperature exceeding resin melting temperature By carrying out vacuum heating like said each example, where the weight plate 32 is put on the resin sheet for the closures Further by pressurizing at the time of vacuum heating or by enlarging a degree of vacuum using bag 38a for vacuum suction Homogeneity can be filled up with resin in each cavity 12 by forming in the multiple-string cavity circuit board 10 through tube 12a which leads to each cavity 12 further again, or forming through tube 20a in the part which counters each cavity 12 of the resin sheet 20 for the closures. <BR> [0088] Since the hardened material of bridge formation polyolefine has low elasticity, it has a possibility that a required degree of hardness may not be obtained depending on the case. On the other hand, since, as for the 5000 or more amount polyester resin of macromolecules, and the conversion object of those, bridge formation conversion phenoxy resin and number average molecular weight can adjust a degree of

hardness and elasticity easily on the level between bridge formation polyolefine and thermosetting resin, such as an epoxy resin, they are suitably used as a resin sheet 20 for the closures.

[0089] Drawing 10 (a) - (c) is the schematic diagram showing each process of other examples in the manufacture approach of the luminescence device of this invention. In this example, as shown in drawing 10 (a), it is used by the resin sheet 23 for the low elastic closures of a pair and the resin sheet 24 for the high elasticity closures with which elastics modulus differ, piling up, so that the perimeter of the light emitting device 13 arranged at the pars basilaris ossis occipitalis inside [ cavity 12 ] a semiconductor device may be closed with the resin of low stress nature in consideration of the property of the semiconductor device manufactured and the up front-face side of a cavity 12 may be closed with the resin of a high degree of hardness. In each resin sheets 23 and 24 for the closures, the resin sheet 24 for the high elasticity closures with which number average molecular weight piles up the resin sheet 23 for the low elastic closures which the 5000 or more amount polyester resin of macromolecules and the conversion object of those are used, and is directly piled up on the circuit board 10 on a low elastic modulus and its resin sheet 23 for the low elastic closures has a rate of high elasticity.

[0090] In this case, as for the thickness of the lower resin sheet 23 for the closures, the depth of each cavity 12 of the circuit board 10 is set to 0.1mm to 0.6mm, as for the thickness of 0.5mm and the upper sheet 24 for the closures.

[0091] In addition, in this example, the trade name "BIOREKKUSUSHITO" by Showa High Polymer Co., Ltd. was used as an amount unsaturated polyester resin of giant molecules which constitutes each resin sheets 23 and 24 for the closures.

[0092] As for the resin sheet 23 for the low elastic closures, all the cavities 12 have the same magnitude as the multiple-string cavity circuit board 10 so that may be covered, and it is put on the multiple-string cavity circuit boards 10 and 10 in the state of adjustment. If the resin sheet 24 for the high elasticity closures

piles up on the sheet 23 for the low elastic closures, the mold release sheet 31 for surface shaping with which crepe processing of the front face was carried out will pile up on the resin sheet 24 for the high elasticity closures further. The multiple-string cavity circuit board 10 which each resin sheets 23 and 24 for the closures and the mold release sheet 31 for surface shaping piled up in such the condition is inserted into vacuum heat press equipment 35, as shown in drawing 10 (b).

[0093] As for vacuum heat press equipment 35, the trade name "a vacuum laminate press" for example, by Kitagawa energy machine incorporated company is used. This vacuum heat press equipment 35 has press heater 35b whose attachment and detachment was attained and which can be heated in heater base 35a which has been arranged in vacuum chamber 35c and which can be heated, and this heater base 35a, and the multiple-string cavity circuit board 10 which each resin sheets 23 and 24 for the closures and the mold release sheet 31 for surface shaping piled up in order on heater base 35a is set.

[0094] If the multiple-string cavity circuit board 10 is set on heater base 35a, the inside of vacuum chamber 35c will be decompressed, and it will be referred to as 10torr(s). When it will be in such a condition, heated press heater 35b descends and the multiple-string cavity circuit board 10 on heater base 35a is 20kg/cm<sup>2</sup> at the temperature of 100-130 degrees C in each resin sheets 23 and 24 for the closures, and the mold release sheet 31 for surface shaping. A heat press is carried out so that a pressure may be applied. Lower heater base 35a is not heated at this time. If the heat press by press heater 35b is carried out over 5 minutes, the reduced pressure condition in vacuum chamber 35c will be canceled, and the inside of vacuum chamber 35c will return to ordinary pressure. Then, the heat press by press heater 35b is canceled, and the vacuum heat press processing by vacuum heat press equipment 35 is completed.

[0095] While [ vacuum heat press processing is carried out ] being based on vacuum heat press equipment 35, it fills up with each resin which fused, respectively and was fused in each cavity 12, and bridge formation hardening of

each resin sheets 23 and 24 for the closures is carried out by being heated continuously. In this case, a release agent may be directly sprayed on the front face of press heater 35b, without using the mold release sheet 31 for surface shaping.

[0096] A bridge is constructed over each closure resin sheets 23 and 24 made of the amount unsaturated polyester resin of macromolecules laid on the multiple-string cavity circuit board 10 by the vacuum heat press processing by vacuum heat press equipment 35, and they are hardened. A part for the pars-basilaris-occipitalis flank except the upper part of each cavity 12 will be filled up with the amount unsaturated polyester resin of giant molecules of low elasticity by this, and the up front-face side of each cavity 12 will be filled up with the amount unsaturated polyester resin of giant molecules of high elasticity.

[0097] Since it will be covered with the amount unsaturated polyester resin of macromolecules of low elasticity by the light emitting device 13 arranged in each cavity 12, a light emitting device 13 is protected stably, without getting damaged. On the other hand, it has been hard coming to attach a blemish to the surface part by filling up the front-face side of the upper part of a cavity 12 with the amount unsaturated polyester resin of macromolecules of high elasticity. Therefore, there is no possibility that the front face of closure resin 21 may get damaged by contact on other components at the time of contact on the circuit tester for the trial of the luminescence property of a light emitting device 13 etc. and the manufactured luminescence device being carried in a predetermined device etc.

[0098] Then, let the multiple-string cavity circuit board 10 with which the resin 12 for the closures was filled up in each cavity 12 be the luminescence device of a predetermined configuration like said example dividing every cavity 12 or by dividing every cavity 12 of the predetermined number.

[0099] Drawing 11 (a) - (c) is each process \*\*\*\* schematic diagram in the manufacture approach of the luminescence device of the example of further others of this invention, respectively. At this example, on the multiple-string cavity

circuit board 10 which has the cavity 12 of a large number by which the light emitting device 13 was mounted on the interior, respectively, as shown in drawing 11 (a), after the sheet 23 for low elastic closure resin and the lens molding resin sheet 25 have piled up, as shown in drawing 1111 (b), it is inserted into vacuum heat press equipment 35. In this case, the depth of each cavity 12 in the multiple-string cavity circuit board 10 is 0.6mm, and thickness of the lens molding resin sheet 25 is set to 1.0mm which is twice the thickness of that resin sheet 23 for the low elastic closures to the thickness of the resin sheet 23 for the low elastic closures being 0.5mm like said example.

[0100] As for vacuum heat press equipment 35, 35d of lens molding dice is attached in the press heater 35b bottom. 35d of this lens molding die is formed, as shown in drawing 12, for example, where [ parallel ] the cavity 12 from which two or more slot 35e for shaping semicircle tubed [ with a radius of 0.9mm ] became seriate [ in the multiple-string cavity circuit board 10 ] is met.

[0101] If the multiple-string cavity circuit board 10 is set on heater base 35a of vacuum heat press equipment 35, the inside of vacuum chamber 35c will be decompressed, and it will be referred to as 10torr(s). When it will be in such a condition, press heater 35b heated as shown in drawing 11 (c) descends, and the resin sheet 23 for the low elastic closures and the lens molding resin sheet 25 on the multiple-string cavity circuit board 10 are the temperature of 100-130 degrees C, and 20kg/cm<sup>2</sup>. A heat press is carried out by the pressure. While the resin sheet 23 for the low elastic closures and the lens molding resin sheet 25 will be in a melting condition and filling up with the resin sheet 23 for the low elastic closures in each cavity 12 by this, melting of the lens molding resin sheet 25 is carried out, and it is fabricated by predetermined semicircle tubed on the multiple-string cavity circuit board 10 by 35d of lens molding dice.

[0102] If the heat press by press heater 35b is carried out over 5 minutes, the reduced pressure condition in vacuum chamber 35c will be canceled, and the inside of vacuum chamber 35c will return to ordinary pressure. Then, the heat press by press heater 35b is canceled, and the vacuum heat press processing by



vacuum heat press equipment 35 is completed.

[0103] By carrying out heat press processing, a bridge is constructed over the melting resin with which it filled up in each cavity 12, and the melting resin fabricated by semicircle tubed on the multiple-string cavity circuit board 10, and it is hardened. As shown in drawing 13 (a), two or more rod-lenses 25a will be formed by this on the multiple-string cavity circuit board 10 with the amount unsaturated polyester resin of macromolecules hardened to semicircle tubed. It has filled up with the amount unsaturated polyester resin of macromolecules of low elasticity in each cavity 12.

[0104] Then, by dividing the multiple-string cavity circuit board 10 every cavity 12, as shown in drawing 13 (b), the closure of the light emitting device 13 arranged in the cavity 12 of the circuit board 11 is carried out by low elastic closure resin 23a, and the luminescence device with which semicircle tubed rod-lens 25a was prepared on the low elastic closure resin 23a is obtained further.

[0105] In case the sheet 25 for lens shaping is changed into a melting condition and fabricated in this example by 35d of lens molding dice, the sheet 25 for lens shaping of bigger thickness than the radius of rod-lens 25a formed is used so that the air bubbles mixed in melting resin may be discharged certainly. Moreover, it is not necessary to attach lens molding-die 35c in press heater 35b, and it may be used in the condition of having laid on the sheet 25 for lens shaping.

[0106] Furthermore, this example can also fabricate semi-sphere-like convex lens 25b on each cavity 12 of the multiple-string cavity circuit board 10, as shown not only when fabricating semicircle tubed rod-lens 25a, but in drawing 14 (a). In this case, as shown in drawing 14 (b), by cutting the multiple-string cavity circuit board 10 every cavity 12, the closure of the light emitting device 13 arranged in each cavity 12 of the circuit board 11 is carried out by low elastic closure resin 23a, and the luminescence device with which that low elastic closure resin 23a convex lens 25b was prepared is obtained further.

[0107] Drawing 15 (a) - (d) is outline process drawing showing the manufacture approach of the luminescence device in other examples of this invention. In this

example, it changes to the resin sheet 20 for the closures mentioned above, and the powdered resin 22 which used as detailed powder the amount unsaturated polyester resin of macromolecules used for the resin sheet 20 for the closures or its conversion object is used.

[0108] As it is sprinkled by the whole front face of the multiple-string cavity circuit board 10 on which direct bonding of the light emitting device 13 was carried out into each cavity 12 as this powdered resin was shown in drawing 15 (a) and shown in drawing 15 (b), it considers as the condition that the multiple-string cavity circuit board 10 whole was covered with powdered resin 22.

[0109] In such the condition, as shown in drawing 15 (c), by moving a squeegee 36 along the front face of the multiple-string cavity circuit board 10, it fills up with powdered resin 22 in each cavity 12 of the multiple-string cavity circuit board 10, and unnecessary powdered resin 22 is removed. In each cavity 12, it fills up with detailed powdered resin 22 to the limit.

[0110] If it fills up with powdered resin 22 in each cavity 12, as shown in drawing 15 (d), the multiple-string cavity circuit board 10 will be inserted into the vacuum heating furnace 37, and will be heated. If powdered resin is heated by about 100-130 degrees C with the vacuum heating furnace 37, while being in a melting condition, when the inside of the vacuum heating furnace 37 becomes a vacuum, degassing of the powdered resin 22 in each cavity 12 will be carried out. Then, with the vacuum heating furnace 37, if melting resin is further heated by the elevated temperature which is about 150 degrees C, a bridge will be constructed over melting resin and it will be hardened. And by dividing the multiple-string cavity circuit board 10 every cavity 12, as shown in drawing 16, the luminescence device by which the closure was carried out by the resin 21 for the closures which the light emitting device 13 in a cavity 12 hardened is obtained.

[0111] The resin 21 for the closures of the obtained luminescence device will be become depressed a little by the top face in a concave, when the powdered resin with which it filled up in the cavity 12 fused and the gap between each powder has disappeared. Therefore, as resin with which it fills up in each cavity 12, it is

desirable that it is as detailed as possible so that the gap between each powder may become small. What is necessary is to be filled up with powdered resin in each cavity 12, and just to compensate reduction of the capacity by melting of the powdered resin 22 within each cavity 12 again, after filling up with, heating and carrying out melting of the powdered resin into each cavity 12, when the fineness of powdered resin is large.

[0112] In addition, in each above-mentioned example, although the manufacture approach of a luminescence device with a micro reflecting plate was explained, the cavities 72 and 73 of a pair are formed in a substrate 71, and this invention can be applied also to the manufacture of a photo interrupter 70 by which the light emitting device 74 and the photo detector 75 were mounted, respectively, and the closure was carried out by the resin 76 and 77 for the closures into each cavity 72 and 73, as shown in drawing 17 (a). When manufacturing such a photo interrupter, as shown in drawing 17 (b), the cavities 72 and 73 which make a pair should just heat and pressurize under a vacuum, where the resin sheet 78 for the closures is put on the multiple-string cavity circuit board 79 formed in the shape of a matrix. [ much ] The heated resin sheet 78 for the closures is fused, and it is filled up with it in each cavity 72 and 73, and it is hardened. Then, as shown in drawing 17 (c), the multiple-string cavity circuit board 79 is divided for every [ the cavity 72 which makes a pair, and ] 73, and the photo interrupter 70 shown in drawing 17 (a) is manufactured.

[0113] Moreover, as shown in drawing 18 (a), a cavity 82 is formed in the lead loess substrate 81, and this invention is applied also to manufacture of the lead loess IC 80 by which the IC chip 83 was mounted in the cavity 82. In manufacturing such lead loess IC For example, as shown in drawing 18 (b), the resin sheet 84 for the wrap closures is laid for a cavity 82 on a substrate 81. By being filled up in a cavity 82, carrying out melting of the resin sheet 84 for the closures, and carrying out degassing by heating with a heating furnace, and making it harden after that, as shown in drawing 17 (c), the lead loess IC to which the closure of the IC chip 83 was carried out by the resin 85 for the

closures is manufactured.

[0114] In addition, although it is required as resin for the closures which closes a light emitting device, a photo detector, etc. that it should have light transmission nature, especially light transmission nature is not required as resin for the closures which closes a functional device like lead loess IC as shown in drawing 17 .

[0115] Drawing 19 (a) - (e) is the schematic diagram showing each process in the example of further others of the manufacture approach of the luminescence device of this invention. In this example, as shown in drawing 19 (a), it changes to the multiple-string cavity circuit board 10 used in said each example, and the thin flat-surface circuit board 61 to which the front face became flat is used. And the electric conduction pattern 64 for light emitting device mounting and the electric conduction pattern 66 for connection which became a pair on this flat-surface circuit board 61 are arranged in the shape of a matrix in a lengthwise direction and a longitudinal direction.

[0116] As such the flat-surface circuit board 61 is shown in drawing 19 (b), and electroconductive glue 65 is applied on each electric conduction pattern 64 for light emitting device mounting and it is shown in drawing 19 (c), die bonding of the light emitting device 63 is carried out on each electroconductive glue 65. And as shown in drawing 19 (d), wire bonding of a light emitting device 63, and the electric conduction pattern 64 for light emitting device mounting with which the light emitting device 63 was mounted and the electric conduction pattern 66 for connection which makes a pair is carried out by the electric conduction line 67 constituted by the gold streak etc.

[0117] If it will be in such a condition, as shown in drawing 19 (e), the resin sheet 26 for the closures with which crevice 26a of the shape of a hollow rectangular parallelepiped which the electric conduction pattern 64 for light emitting device mounting and the electric conduction pattern 66 for connection which became a pair can insert was formed of embossing so that it might project up, respectively will be laid on the flat-surface circuit board 61. As shown in drawing 20 , the resin

sheet 26 for the closures is laid on the flat-surface circuit board 61 so that each crevice 26a may cover the electric conduction pattern 64 for light emitting device mounting of a pair and the electric conduction pattern 66 for connection which were prepared on the flat-surface circuit board 61, respectively, so that a light emitting device 63 and the electric conduction line 67 may not be contacted. This resin sheet 26 for the closures is constituted like the resin sheet for the closures of said example by the amount unsaturated polyester of macromolecules.

[0118] Thus, if the resin sheet 26 for the closures is laid on the flat-surface circuit board 61, it will be inserted in vacuum heat press equipment that vacuum heat press processing should be carried out. In this case, as vacuum heat press equipment is shown in drawing 20, 35d of lens molding dice in which 35f of many crevices where each projects in the shape of a semi-sphere up was established is attached in press heater 35b.

[0119] When the inside of a vacuum chamber will be decompressed and it will be referred to as 10torr(s), if the flat-surface circuit board 61 is set to the heater base in vacuum heat press equipment, and it will be in such a condition, it is the resin sheet 26 for the closures which changed into the condition that 35d of lens molding dice attached in press heater 35b was heated, and was laid on the flat-surface circuit board 61 at the temperature of 100-130 degrees C 20kg/cm<sup>2</sup> A heat press is carried out by the pressure. A bridge is constructed by this by being in a melting condition, and heating the resin sheet 26 for the closures continuously, and the resin for the closures of a melting condition flows in 35f of each crevice of 35d of lens molding dice, and is fabricated in the shape of a semi-sphere.

[0120] If the heat press by vacuum heat press equipment is carried out over 5 minutes, the reduced pressure condition in a vacuum chamber will be canceled, and the inside of a vacuum chamber will return to ordinary pressure. Then, 35d of lens molding dice goes up, and the vacuum heat press processing by vacuum heat press equipment is completed. Thereby, as shown in drawing 21 (a), on the flat-surface circuit board 61, the closure of each light emitting device 63 will be

carried out by semi-sphere-like closure resin 26b, and as shown in drawing 21 (b), the luminescence device with which the closure of the light emitting device 63 was carried out by convex lens mold closure resin 26b of the shape of a transparent semi-sphere is obtained by dividing the flat-surface circuit board 61 every light emitting device 63 after that.

[0121] The manufacture approach of the luminescence device of this invention can also manufacture the luminescence display of the dot-matrix mold shown in drawing 22 R> 2. The top view of the luminescence display device 50 of a dot-matrix mold by which drawing 22 (a) was manufactured by this invention approach, and drawing 22 (b) are the sectional view.

[0122] The electric conduction pattern 54 for light emitting device mounting and the electric conduction pattern 56 for connection with which this luminescence display device 50 became a pair on the flat-surface circuit board 51 are arranged in the shape of a matrix in the lengthwise direction and the longitudinal direction, on each electric conduction pattern 54 for light emitting device mounting, electroconductive glue is applied and die bonding of the light emitting device 53 is carried out on each electroconductive glue. And wire bonding of a light emitting device 53 and the electric conduction pattern 56 for connection is carried out by the electric conduction line 57 constituted by the gold streak etc. Two or more lead pin 51a is prepared in the rear face of the flat-surface circuit board 51.

[0123] On the flat-surface circuit board 51, the reflecting plate 58 with which opening hole 58a of the cross-section circle configuration which encloses the electric conduction pattern 54 for light emitting device mounting with which each light emitting device 53 was mounted, and the electric conduction pattern 56 for connection with which wire bonding of the electric conduction line 57 was carried out to the light emitting device 53 was formed, respectively is formed. The reflecting plate 58 has the reflex function and the light emitting device 53, the electric conduction pattern 54 for light emitting device mounting, and the electric conduction pattern 56 for connection are held in each opening 58a of a reflecting plate, respectively. And in each opening 58a, it fills up with closure resin 52a,

respectively.

[0124] Such a luminescence display device 50 of a dot-matrix mold is manufactured as follows. If the electric conduction pattern 54 for light emitting device mounting and the electric conduction pattern 56 for connection are arranged on the flat-surface circuit board 51, respectively as shown in drawing 23, die bonding of the light emitting device 53 will be carried out by electroconductive glue on each electric conduction pattern 54 for light emitting device mounting. And wire bonding of a light emitting device 53 and the electric conduction pattern 56 for connection is carried out by the electric conduction line 57 constituted by the gold streak etc.

[0125] While the laminating of the reflecting plate 58 will be carried out on the flat-surface circuit board 51 so that fitting of the electric conduction pattern 54 for light emitting device mounting and the pattern 56 for connection with which the light emitting device 53 was mounted may be carried out into each opening 58a as shown in drawing 23 if it will be in such a condition, the laminating of the resin sheet 52 for the closures is carried out on the reflecting plate 58. The reflecting plate 58 is constituted by the resin mold goods which have a reflex function. Moreover, the resin sheet 52 for the closures is constituted like said example by bridge formation EVA or the amount unsaturated polyester resin of macromolecules, for example, the trade name "BIOREKKUSUSHITO" by Showa High Polymer Co., Ltd. is used as an amount unsaturated polyester resin of macromolecules.

[0126] Thus, on the flat-surface circuit board 51, if a laminating will be carried out to sequence by a reflecting plate 58 and the resin sheet 52 for the closures, it will be inserted in vacuum heat press equipment. The trade name "a vacuum laminate press" by Kitagawa energy machine incorporated company is used like the vacuum heat press equipment 35 used in the example which shows this vacuum heat press equipment to drawing 10. As this vacuum heat press equipment 35 is shown in drawing 24, while 35g of rectangular parallelepiped-like fasteners is laid on heater base 35a arranged in vacuum chamber 35c, press

implement 35k is attached in the inferior surface of tongue of upper heat press 35b. As for 35g of fasteners, 35h of crevices where the flat-surface circuit board 51 to which the laminating of a reflecting plate 58 and the resin sheet 52 for the closures was carried out is inserted is established in the center section.

[0127] In 35h of crevices of 35g of fasteners, it is beforehand covered with 35m of release papers along the base, and where the flat-surface circuit board 51 is reversed in 35h of crevices, the resin sheet 52 for the closures and reflecting plate 58 which were put on this flat-surface circuit board 51 are inserted in order. Thereby, 35m of release papers will be contacted the resin sheet 52 for the closures, and the resin sheet 52 for the closures, a reflecting plate 58, and the flat-surface circuit board 51 will be inserted in order from the bottom into 35h of crevices of 35g of fasteners.

[0128] If it will be in such a condition, while the inside of vacuum chamber 35c will be decompressed and being referred to as 10torr(s), heater base 35a is heated by 120 degrees C. And heat press 35b descends, and press implement 35k attached in the inferior surface of tongue of heat press 35b will be inserted between each lead pin 59 in the rear face of the flat-surface circuit board 51 arranged in 35h in [ of 35g of fasteners ] a crevice, and will press the flat-surface circuit board 51. Press implement 35k is the flat-surface circuit board 51 20kg/cm<sup>2</sup> It presses by the pressure and the heat press of the resin sheet 52 for the closures is carried out. At this time, heat press 35b is in the condition of not being heated.

[0129] By such heat press processing, the resin sheet 52 for the closures is heated, and a bridge will be constructed [ melting and ] it, and it will flow in each opening 58a of a reflecting plate 58. And the resin of a melting condition will be remained also between a reflecting plate 58 and 35m of release papers while it will fill up in all opening 58a of a reflecting plate 58.

[0130] If the heat press by press implement 35k is carried out over about 10 minutes, the reduced pressure condition in vacuum chamber 35c will be canceled, and the inside of vacuum chamber 35c will return to ordinary pressure.



Then, the heat press by press implement 35k is canceled, and the vacuum heat press processing by vacuum heat press equipment 35 is completed.

[0131] After vacuum heat press processing is completed, the closure resin of a melting condition is hardened and, thereby, the luminescence display device of the dot-matrix mold shown in drawing 22 (a) and (b) is obtained.

[0132] By such manufacture approach of the luminescence display device of a dot-matrix mold, the special activity for fixing a reflecting plate 58 also becomes unnecessary that what is necessary is just to pile up the resin sheet 52 for the closures on a reflecting plate 58.

[0133]

[Effect of the Invention] The manufacture approach of the semiconductor device of this invention the resin sheet for the closures constituted with the resin hardened after heating and being in a melting condition in this way By heating and fusing in the condition of having put on the multiple-string cavity circuit board in which many cavities were formed It can be filled up with melting resin in each cavity, and, moreover, the functional device in each cavity can be closed with the resin for the closures by stiffening melting resin. Therefore, since coincidence can be made filled up with melting resin in each cavity and it can be made to harden, the property of the resin in each cavity changes, or there is also no possibility that the amount of the resin with which it fills up may change. Since a dispenser, a making machine, etc. special since it fills up with melting resin in each cavity by heating the resin sheet for the closures in the condition of having put on the circuit board are not needed and it can be filled up with resin in all cavities at coincidence, productive efficiency improves remarkably.

[0134] It is controlled that the air in each cavity is certainly discharged by the vacuum, and air mixes the resin sheet for the closures in melting resin by being heated in the condition of having been pressurized by it.

[0135] Discharge of the air in each cavity is promoted also by preparing the through tube which leads to each cavity in the multiple-string cavity circuit board, respectively, or preparing a through tube in the part which counters each cavity

at the resin sheet for the closures, respectively.

[0136] By using it, piling up two or more sheets from which a modulus of elasticity differs, the resin sheet for the closures can enclose the perimeter of the semiconductor device in a cavity with the resin of low elasticity, and can use it as the high elasticity resin with which a blemish cannot stick near the cavity front face easily.

[0137] In case the lens molding resin sheet which has light transmission nature is heated in piles on the resin sheet for the closures and the resin sheet for the closures is fused on it, a lens molding resin sheet is also heated, melting can be carried out, and it can fabricate by this invention approach in a predetermined lens configuration. Therefore, an optical device with a lens can be manufactured easily.

[0138] Moreover, \*\*\*\*\* can be manufactured efficiently, without needing special equipment etc. also by the approach of stiffening, after it is filled up with detailed powdered resin in each cavity and it carries out melting. In each cavity, it is filled up with powdered resin at coincidence, and melting and since it can be made to harden, the closure resin in each cavity does not have a possibility that dispersion may arise at a property in coincidence.

[0139] Also when stress with low functional devices, such as a light emitting device arranged in a cavity when bridge formation polyolefine, bridge formation conversion phenoxy resin, and number average molecular weight use the 5000 or more amount unsaturated polyester resins of giant molecules and the conversion object of those as resin for the closures, is required, there is no possibility that a functional device may be damaged.

[0140] Furthermore, the semi-conductor manufacture approach of this invention can close each functional device with closure resin certainly by heating the resin sheet for the closures in piles, and fabricating in a predetermined configuration, also when two or more functional devices are mounted on the flat-surface circuit board with a flat front face.

[0141] Furthermore, in this invention, the luminescence display device of a dot-

matrix mold can also be easily manufactured as a semiconductor device by heating a reflecting plate and the resin sheet for the closures in piles to the flat-surface circuit board. In this case, there is also no possibility of there being no possibility that the light emitting device held in the opening circles of each reflecting plate may get damaged, and polluting work environment.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the appearance perspective view of the luminescence device with a micro reflecting plate manufactured by the manufacture approach of the semiconductor device of this invention.

[Drawing 2] (a) - (d) is the schematic diagram of the circuit board in the production process of such a luminescence device, respectively.

[Drawing 3] (a) - (c) is the schematic diagram showing an example like the packer of the resin for the closures into a cavity, respectively.

[Drawing 4] (a) - (c) is the schematic diagram showing the condition of the resin sheet for the closures in a vacuum heating furnace, respectively.

[Drawing 5] It is the perspective view showing the division process of the

multiple-string cavity circuit board of having filled up with the resin for the closures in each cavity.

[Drawing 6] It is the cross-sectional view of the vacuum heating apparatus used for manufacture of a luminescence device with a micro reflecting plate.

[Drawing 7] (a) - (c) is the schematic diagram showing the process of other vacuum heating approaches used for manufacture of a luminescence device with a micro reflecting plate, respectively.

[Drawing 8] The top view and (c) of drawing of longitudinal section of a cavity [ in / in (a) / other examples of the multiple-string cavity circuit board ] and (b)) are the cross-sectional view.

[Drawing 9] Drawing of longitudinal section of a cavity [ in / in (a) / other examples of the multiple-string cavity circuit board ] and (b) are drawings of longitudinal section of the cavity in the example of further others of the multiple-string cavity circuit board.

[Drawing 10] (a) - (c) is the schematic diagram showing each process in other examples in the manufacture approach of the luminescence device of this invention, respectively.

[Drawing 11] (a) - (c) is each process \*\*\*\* schematic diagram in the manufacture approach of the semiconductor device of the example of further others of this invention, respectively.

[Drawing 12] It is the sectional view of the important section of the vacuum heat press equipment used for the manufacture approach of the semiconductor device.

[Drawing 13] The perspective view of the multiple-string cavity circuit board by which (a) is manufactured by the manufacture approach of the semiconductor device, and (b) are the perspective views of the luminescence device with a micro reflecting plate manufactured by the manufacture approach.

[Drawing 14] The perspective view showing other examples of the multiple-string cavity circuit board by which (a) is manufactured by the manufacture approach of the semiconductor device, and (b) are the perspective views of the luminescence device with a micro reflecting plate manufactured by the manufacture approach.

[Drawing 15] (a) - (c) is the schematic diagram showing each process of other manufacture approaches of a luminescence device with a micro reflecting plate, respectively.

[Drawing 16] It is the appearance perspective view of the luminescence device with a micro reflecting plate manufactured by the manufacture approach.

[Drawing 17] The appearance perspective view of a photo interrupter by which (a) was manufactured by the manufacture approach of this invention, (b), and (c) are the outline perspective views showing the multiple-string cavity circuit board in the production process, respectively.

[Drawing 18] (a) - (c) is the outline perspective view showing the circuit board in the production process of the lead loess IC manufactured by the manufacture approach of this invention, respectively.

[Drawing 19] (a) - (e) is the schematic diagram showing each process in the example of further others of the manufacture approach of the semiconductor device of this invention.

[Drawing 20] It is the sectional view of the important section of the vacuum heat press equipment used for the manufacture approach.

[Drawing 21] The perspective view of the flat-surface circuit board by which (a) is manufactured by the manufacture approach, and (b) are the perspective views of the luminescence device manufactured by the manufacture approach.

[Drawing 22] The top view showing an example of the luminescence display of a dot-matrix mold by which (a) was manufactured by the manufacture approach of this invention, and (b) are the sectional view.

[Drawing 23] It is a schematic diagram in the production process of the luminescence display.

[Drawing 24] a part of important section of the vacuum heat press equipment used for the production process of the luminescence display -- it is a fracture front view.

[Drawing 25] (a) - (f) is a schematic diagram in which it is shown like the packer of the resin for the closures by the conventional casting mold method enforced,

respectively in order that a luminescence device with a micro reflecting plate may manufacture.

[Drawing 26] (a) - (f) is a schematic diagram in which it is shown like the packer of the resin for the closures by the conventional injection molding method enforced, respectively in order that a luminescence device with a micro reflecting plate may manufacture.

[Drawing 27] (a) - (g) is a schematic diagram in which it is shown like the packer of the resin for the closures by the conventional transfer mold method enforced, respectively in order that a luminescence device with a micro reflecting plate may manufacture.

[Description of Notations]

10 Multiple-String Cavity Circuit Board

11 Substrate

12 Cavity

13 Light Emitting Device

14 Electric Conduction Pattern for Mounting

15 Electroconductive Glue

16 Electric Conduction Pattern for Connection

17 Electric Conduction Line

20 Resin Sheet for Closures

21 Resin for Closures

22 Powdered Resin

23 Resin Sheet for Low Elastic Closures

24 Resin Sheet for High Elasticity Closures

25 Sheet for Lens Shaping

26 Resin Sheet for Closures

26a Crevice

31 Surface Shaping Mold Release Sheet

32 Weight Plate

33 Vacuum Heating Furnace

35 Vacuum Heat Press Equipment

35a Heater base

35b Press heater

38a The bag for vacuum suction

38c Heating furnace

38d Vacuum pump

40 Vacuum Heating Apparatus

41 Upper Chamber

42 Lower Chamber

43 Diaphragm Rubber

44 Hot Platen

51 Flat-Surface Circuit Board

52 Resin Sheet for Closures

53 Light Emitting Device

58 Reflecting Plate

58a Opening

61 Flat-Surface Circuit Board

63 Light Emitting Device

70 Photo Interrupter

74 Light Emitting Device

75 Photo Detector

80 Lead Loess IC

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not  
reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

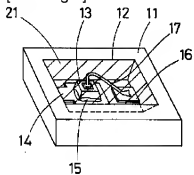
3. In the drawings, any words are not translated.

---

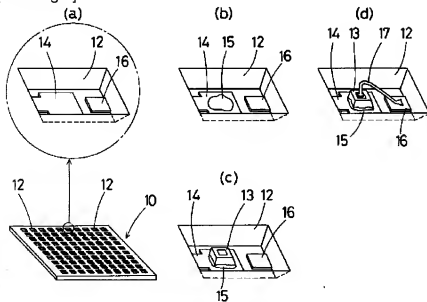
## DRAWINGS

---

[Drawing 1]

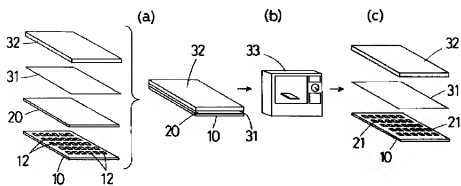


[Drawing 2]

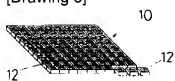


[Drawing 3]

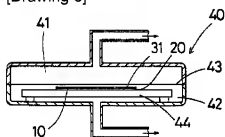




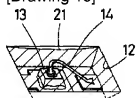
[Drawing 5]



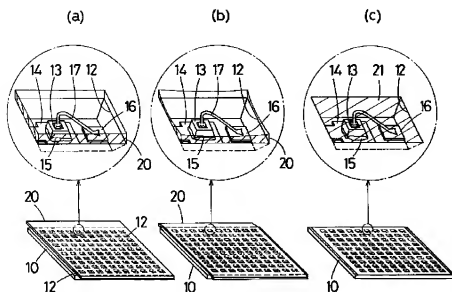
[Drawing 6]



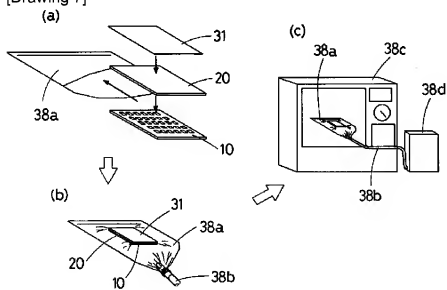
[Drawing 16]



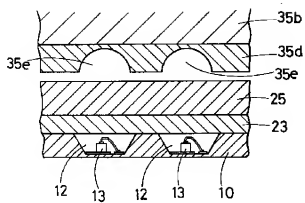
[Drawing 4]



[Drawing 7]

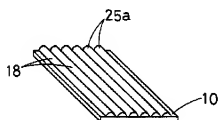


[Drawing 12]

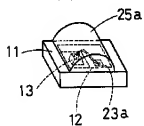


[Drawing 13]

(a)

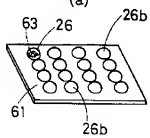


(b)

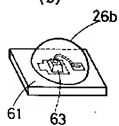


[Drawing 21]

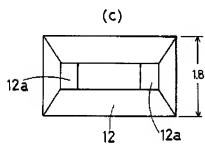
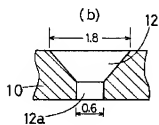
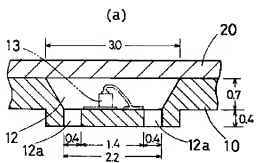
(a)



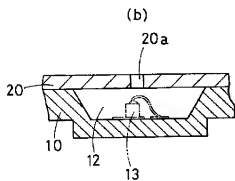
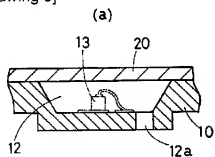
(b)



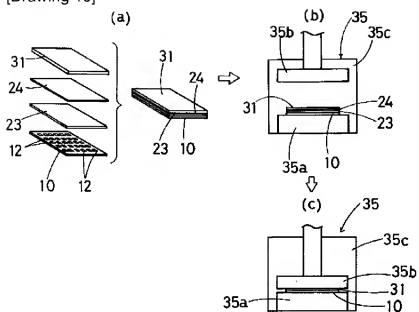
[Drawing 8]



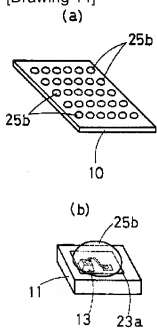
[Drawing 9]



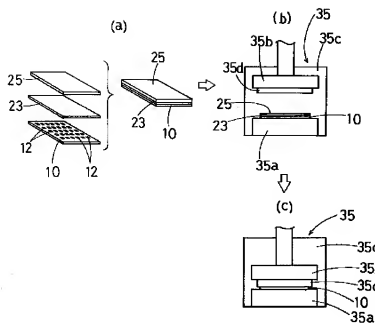
[Drawing 10]



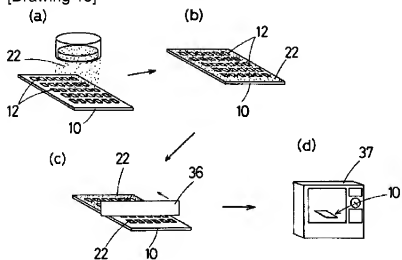
[Drawing 14]



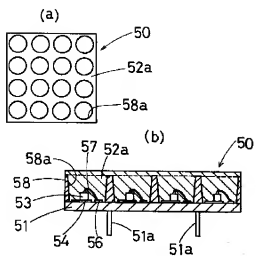
[Drawing 11]



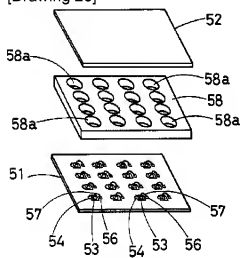
[Drawing 15]



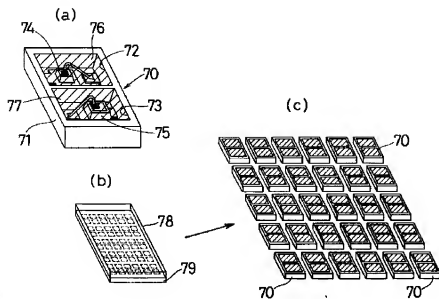
[Drawing 22]



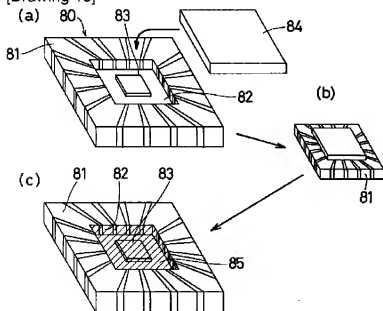
[Drawing 23]



[Drawing 17]

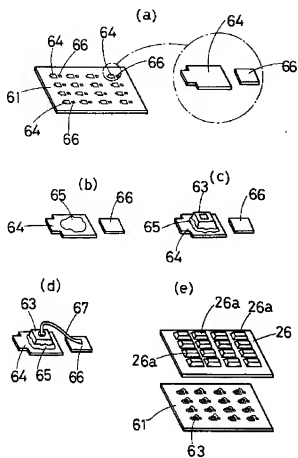


[Drawing 18]

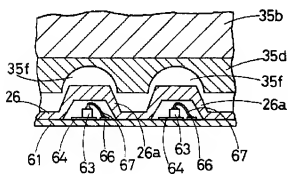


[Drawing 19]

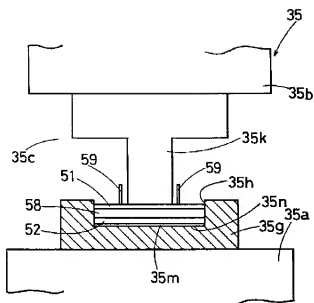




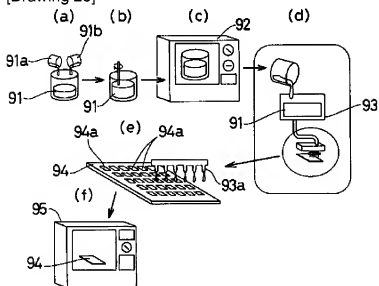
[Drawing 20]



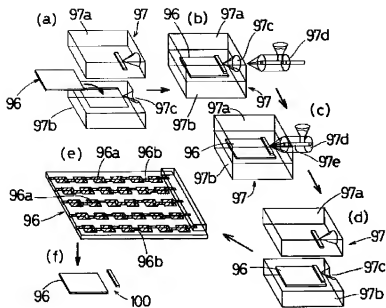
[Drawing 24]



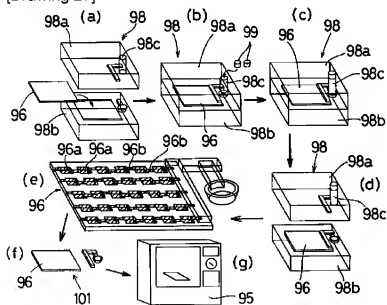
[Drawing 25]



[Drawing 26]



[Drawing 27]



[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## WRITTEN AMENDMENT

---

----- [a procedure revision]

[Filing Date] March 29, Heisei 7

[Procedure amendment 1]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] Easy explanation of a drawing

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the appearance perspective view of the luminescence device with a micro reflecting plate manufactured by the manufacture approach of the semiconductor device of this invention.

[Drawing 2] (a) - (d) is the schematic diagram of the circuit board in the production process of such a luminescence device, respectively.

[Drawing 3] (a) - (c) is the schematic diagram showing an example like the packer of the resin for the closures into a cavity, respectively.

[Drawing 4] (a) - (c) is the schematic diagram showing the condition of the resin sheet for the closures in a vacuum heating furnace, respectively.

[Drawing 5] It is the perspective view showing the division process of the multiple-string cavity circuit board of having filled up with the resin for the closures in each cavity.

[Drawing 6] It is the cross-sectional view of the vacuum heating apparatus used for manufacture of a luminescence device with a micro reflecting plate.

[Drawing 7] (a) - (c) is the schematic diagram showing the process of other vacuum heating approaches used for manufacture of a luminescence device with a micro reflecting plate, respectively.

[Drawing 8] The top view and (c of drawing of longitudinal section of a cavity [ in / in (a) / other examples of the multiple-string cavity circuit board ] and (b)) are the cross-sectional view.

[Drawing 9] Drawing of longitudinal section of a cavity [ in / in (a) / other examples of the multiple-string cavity circuit board ] and (b) are drawings of longitudinal section of the cavity in the example of further others of the multiple-string cavity circuit board.

[Drawing 10] (a) - (c) is the schematic diagram showing each process in other examples in the manufacture approach of the luminescence device of this invention, respectively.

[Drawing 11] (a) - (c) is each process \*\*\*\* schematic diagram in the manufacture approach of the semiconductor device of the example of further others of this invention, respectively.

[Drawing 12] It is the sectional view of the important section of the vacuum heat press equipment used for the manufacture approach of the semiconductor device.

[Drawing 13] The perspective view of the multiple-string cavity circuit board by which (a) is manufactured by the manufacture approach of the semiconductor device, and (b) are the perspective views of the luminescence device with a micro reflecting plate manufactured by the manufacture approach.

[Drawing 14] The perspective view showing other examples of the multiple-string cavity circuit board by which (a) is manufactured by the manufacture approach of the semiconductor device, and (b) are the perspective views of the luminescence device with a micro reflecting plate manufactured by the manufacture approach.

[Drawing 15] (a) - (d) is the schematic diagram showing each process of other manufacture approaches of a luminescence device with a micro reflecting plate,

respectively.

[Drawing 16] It is the appearance perspective view of the luminescence device with a micro reflecting plate manufactured by the manufacture approach.

[Drawing 17] The appearance perspective view of a photo interrupter by which (a) was manufactured by the manufacture approach of this invention, (b), and (c) are the outline perspective views showing the multiple-string cavity circuit board in the production process, respectively.

[Drawing 18] (a) - (c) is the outline perspective view showing the circuit board in the production process of the lead loess IC manufactured by the manufacture approach of this invention, respectively.

[Drawing 19] (a) - (e) is the schematic diagram showing each process in the example of further others of the manufacture approach of the semiconductor device of this invention.

[Drawing 20] It is the sectional view of the important section of the vacuum heat press equipment used for the manufacture approach.

[Drawing 21] The perspective view of the flat-surface circuit board by which (a) is manufactured by the manufacture approach, and (b) are the perspective views of the luminescence device manufactured by the manufacture approach.

[Drawing 22] The top view showing an example of the luminescence display of a dot-matrix mold by which (a) was manufactured by the manufacture approach of this invention, and (b) are the sectional view.

[Drawing 23] It is a schematic diagram in the production process of the luminescence display.

[Drawing 24] a part of important section of the vacuum heat press equipment used for the production process of the luminescence display -- it is a fracture front view.

[Drawing 25] (a) - (f) is a schematic diagram in which it is shown like the packer of the resin for the closures by the conventional casting mold method enforced, respectively in order that a luminescence device with a micro reflecting plate may manufacture.

[Drawing 26] (a) - (f) is a schematic diagram in which it is shown like the packer of the resin for the closures by the conventional injection molding method enforced, respectively in order that a luminescence device with a micro reflecting plate may manufacture.

[Drawing 27] (a) - (g) is a schematic diagram in which it is shown like the packer of the resin for the closures by the conventional transfer mold method enforced, respectively in order that a luminescence device with a micro reflecting plate may manufacture.

[Description of Notations]

10 Multiple-String Cavity Circuit Board

11 Substrate

12 Cavity

13 Light Emitting Device

14 Electric Conduction Pattern for Mounting

15 Electroconductive Glue

16 Electric Conduction Pattern for Connection

17 Electric Conduction Line

20 Resin Sheet for Closures

21 Resin for Closures

22 Powdered Resin

23 Resin Sheet for Low Elastic Closures

24 Resin Sheet for High Elasticity Closures

25 Sheet for Lens Shaping

26 Resin Sheet for Closures

26a Crevice

31 Surface Shaping Mold Release Sheet

32 Weight Plate

33 Vacuum Heating Furnace

35 Vacuum Heat Press Equipment

35a Heater base

35b Press heater  
38a The bag for vacuum suction  
38c Heating furnace  
38d Vacuum pump  
40 Vacuum Heating Apparatus  
41 Upper Chamber  
42 Lower Chamber  
43 Diaphragm Rubber  
44 Hot Platen  
51 Flat-Surface Circuit Board  
52 Resin Sheet for Closures  
53 Light Emitting Device  
58 Reflecting Plate  
58a Opening  
61 Flat-Surface Circuit Board  
63 Light Emitting Device  
70 Photo Interrupter  
74 Light Emitting Device  
75 Photo Detector  
80 Lead Loess IC

---

[Translation done.]



特開平8-45972

(43)公開日 平成8年(1996)2月16日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/56	C			
	E			
	J			
	R			
C 0 8 L 101/00	L T B			

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 25 頁) 最終頁に続く

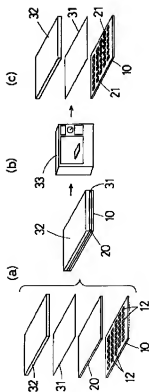
(21)出願番号	特願平6-310352	(71)出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22)出願日	平成6年(1994)12月14日	(72)発明者	小西 正宏 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ャープ株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平6-109828	(72)発明者	肥田 俊郎 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ャープ株式会社内
(32)優先日	平6(1994)5月24日	(72)発明者	矢部 雅子 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ャープ株式会社内
(33)優先権主張国	日本 (J P)	(74)代理人	弁理士 倉内 義朗

(54)【発明の名称】 半導体デバイスの製造方法

(57)【要約】

【目的】 回路基板に形成された多数のキャビティ内に、封止用樹脂を効率よく充填する。

【構成】 多数のキャビティ12が形成された多連キャビティ回路基板10に、架橋ポリオレフィン類によって構成された封止用樹脂シート20、表面成形離型シート31、および重り板32を順番に重ねて、真空加熱炉33内に入れ、真空状態で加熱する。封止用樹脂シート20は加熱されると溶融して、各キャビティ12内に充填された状態になり、さらに多連キャビティ回路基板10を加熱することにより、各キャビティ12内に充填された溶融樹脂が硬化する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 上方に向かって開口する多数のキャビティが形成された多連キャビティ回路基板に対して、各キャビティ内に機能素子を配置する工程と、加熱されて溶融した後にさらに加熱を続けると架橋硬化する熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂によって所定の厚さのシート状に構成された封止用樹脂シートを、前記多連キャビティ回路基板の全てのキャビティを覆うように多連キャビティ回路基板上に重ね合わせる工程と、多連キャビティ回路基板上に重ねられた封止用樹脂シートを加熱して溶融するとともに、その溶融した樹脂が各キャビティ内に充填されるように加圧する工程と、各キャビティ内に充填された樹脂を硬化させる工程と、を包含することを特徴とする半導体デバイスの製造方法。

【請求項2】 前記封止用樹脂シートは真空によって加圧された状態で加熱される請求項1に記載の半導体デバイスの製造方法。

【請求項3】 前記封止用樹脂シートは真空熱プレス装置によって加圧および加熱される請求項2に記載の半導体デバイスの製造方法。

【請求項4】 前記封止用樹脂シートは、表面が梨地状になった表面成形用離型シートが圧接された状態で加熱されて溶融される請求項1に記載の半導体デバイスの製造方法。

【請求項5】 前記多連キャビティ回路基板には、各キャビティに通じる貫通孔が設けられている請求項1に記載の半導体デバイスの製造方法。

【請求項6】 前記封止用樹脂シートには、各キャビティに対向する部分に貫通孔が設けられている請求項1に記載の半導体デバイスの製造方法。

【請求項7】 前記封止用樹脂シートは、弾性率の異なる複数枚が重ね合わされて使用される請求項1に記載の半導体デバイスの製造方法。

【請求項8】 前記機能素子が光学素子であり、前記封止用樹脂シートが光透過性を有している請求項1に記載の半導体デバイスの製造方法。

【請求項9】 前記封止用樹脂シートには、光透過性を有するレンズ成形用樹脂シートが重ねられており、封止用樹脂シートを加熱して溶融する際に、レンズ成形用樹脂シートも加熱されて溶融され、所定のレンズ形状に成形される請求項8に記載の半導体デバイスの製造方法。

【請求項10】 前記封止用樹脂シートは、2次加熱によって架橋する熱硬化性の架橋ポリオレフィンによって構成されている請求項1に記載の半導体デバイスの製造方法。

【請求項11】 前記封止用樹脂シートは、フェノキシ樹脂と不飽和イソシアナートを反応させる硬化可能な不飽和基を有する変成フェノキシ樹脂に架橋剤を添加した架橋変成フェノキシ樹脂によって構成されている請求

2

項1に記載の半導体デバイスの製造方法。

【請求項12】 前記封止用樹脂シートは、数平均分子量5000以上の高分子量不飽和ポリエステル樹脂またはその変成物によって構成されている請求項1に記載の半導体デバイスの製造方法。

【請求項13】 上方に向かって開口する多数のキャビティが形成された多連キャビティ回路基板に対して、各キャビティ内に機能素子を配置する工程と、加熱されて溶融した後にさらに加熱を続けると架橋硬化する熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂によって微細な粉末に構成された粉末樹脂を、前記多連キャビティ回路基板の各キャビティ内にそれぞれ充填する工程と、多連キャビティ回路基板の各キャビティ内に充填された粉末樹脂を加熱して溶融する工程と、各キャビティ内に充填された溶融樹脂を硬化させる工程と、を包含することを特徴とする半導体デバイスの製造方法。

【請求項14】 前記封止用樹脂粉末は、2次加熱によって架橋する熱硬化性の架橋ポリオレフィンによって構成されている請求項13に記載の半導体デバイスの製造方法。

【請求項15】 前記封止用樹脂粉末は、フェノキシ樹脂と不飽和イソシアナートを反応させる硬化可能な不飽和基を有する変成フェノキシ樹脂に架橋剤を添加した架橋変成フェノキシ樹脂によって構成されている請求項13に記載の半導体デバイスの製造方法。

【請求項16】 前記封止用樹脂粉末は、数平均分子量5000以上の高分子量不飽和ポリエステル樹脂またはその変成物によって構成されている請求項13に記載の半導体デバイスの製造方法。

【請求項17】 表面が平坦な平面回路基板の表面上に、複数の機能素子を配置する工程と、加熱されて溶融した後にさらに加熱を続けると架橋硬化する熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂により、所定の厚さのシート状に構成され、前記平面回路基板上の各機能素子を覆うように突出した凹部がそれぞれ形成された封止用樹脂シートを、前記平面回路基板上に重ねる工程と、

平面回路基板上に重ねられた封止用樹脂シートを加熱して溶融し、溶融状態の樹脂を、各機能素子がそれぞれ封止されるように所定の形状に成形して硬化させる工程と、を包含することを特徴とする半導体デバイスの製造方法。

【請求項18】 前記機能素子が光学素子であり、前記封止用樹脂シートは光透過性を有している請求項17に記載の半導体デバイスの製造方法。

【請求項19】 前記封止用樹脂シートは、溶融状態で所定のレンズ形状に成形される請求項18に記載の半導

3

体デバイスの製造方法。

【請求項2】 表面が平坦な平面回路基板の表面上に複数の発光素子を配置する工程と、

各発光素子を収容し得る開口部が形成された反射機能を有する反射板を、各開口部内にそれぞれの発光素子が収容されるように、平面回路基板上に重ねる工程と、

加熱されて溶融した後にさらに加熱を続けると架橋硬化する熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂によって、所定の厚さのシート状に構成された封止用樹脂シートを、前記反射板上に重ねる工程と、

反射板上に重ねられた封止用樹脂シートを加熱して溶融し、その溶融した樹脂を、反射板の各開口部内に充填する工程と、

その溶融樹脂にて反射板の表面を覆う工程と、

溶融樹脂を硬化させる工程と、

を包含することを特徴とする半導体デバイスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、発光デバイス、フォト  
インタラプタ、リードレスIC、さらには、多数の発光  
素子によって数字等を表示する発光表示デバイス等の半  
導体デバイスの製造方法に関する。さらに詳述すれば、  
本発明は、金属基板、ガラスエポキシ樹脂やMID (M  
olded Interconnection Dev  
ice、射出立体配線成形基板) 等の樹脂基板によって  
構成されている回路基板に発光素子、IC等の機能素子  
が配置されて封止用樹脂にて封止された半導体デバイ  
スの製造方法および発光表示デバイスの製造方法に関す  
る。

【0002】

【従来の技術】 近時、金属基板、ガラスエポキシ樹脂や  
MID等の樹脂基板のように、反射機能を有する回路基  
板を使用した1mm角程度の超小型の反射板付の発光デ  
バイスが開発されている。このような反射板付の発光デ  
バイスは、反射機能を有する回路基板にキャビティが  
形成され、そのキャビティ内に発光素子がマウントされ  
て、光透過性熱硬化性樹脂等の封止用樹脂にて封止され  
ている。キャビティの内周面は、反射板として機能し、  
キャビティ内の発光素子から発せられる光が封止用樹脂  
を通してキャビティの内周面にて反射される。

【0003】 このような超小型反射板付発光デバイスは、  
通常、多数のキャビティが縦方向および横方向に並  
んだマトリクス状に形成された1枚のMIDの多連キャ  
ビティ回路基板を使用して、同時に多数個が製造される  
ようになっている。

【0004】 多数のキャビティが設けられた多連キャビ  
ティ回路基板は、まず、全てのキャビティ内に発光素子  
(LED) がダイボンディングおよびワイヤーボンディ  
ングされた後に、全てのキャビティ内に液状または溶融

4

状態の封止用樹脂が充填される。その後、各キャビティ  
内に充填された液状または溶融状態の樹脂が硬化され  
る。各キャビティ内に封止用樹脂を充填する方法として  
は、一般的に、キャスティングモールド法、インジェク  
ションモールド法、トランスファーモールド法が採用さ  
れている。

【0005】 従来のキャスティングモールド法による封  
止用樹脂の充填方法について、図25に基づいて説明す  
る。この封止用樹脂の充填方法は、図25(a)に示す  
ように、まず、主剤91aと硬化剤91bとを混合して  
液体状態の封止用樹脂91を製造する。封止用樹脂91  
としては、通常、熱硬化性樹脂であるエポキシ樹脂が使  
用される。得られた封止用樹脂91は、図25(b)に  
示すように、よく攪拌して、図25(c)に示すよう  
に、脱泡槽92によって脱泡された後に、図25(d)  
に示すように、注型機93に投入される。

【0006】 このような状態で、図25(e)に示すよ  
うに、多数のキャビティ94aがマトリクス状に形成さ  
れた多連キャビティ回路基板94が注型機93にセット  
されて、注型機93の空気圧送式、チュービング式、マ  
イクロギアポンプ式等のディスペンサー93aによって  
各キャビティ94a内に液体状態の封止用樹脂91が充  
填される。多連キャビティ回路基板94の各キャビティ  
94a内には、予め発光素子がダイボンディングおよび  
ワイヤーボンディングされており、全てのキャビティ9  
4a内に封止用樹脂91が充填されると、多連キャビ  
ティ回路基板94は、加熱炉95によって加熱されて、各  
キャビティ94a内の溶融状態の熱硬化性樹脂であるエ  
ポキシ樹脂が硬化される。

【0007】 その後、多連キャビティ回路基板94は、  
各キャビティ94a毎に分割されることにより、回路基  
板のキャビティ内に設けられた発光素子が封止用樹脂9  
1によって封止されている超小型反射板付の発光デバ  
イスが製造される。

【0008】 図26は、インジェクションモールド法に  
よる封止用樹脂の充填方法を示している。この充填方  
法では、図26(e)に示すように、多数のキャビティ9  
6aがマトリクス状に形成された多連キャビティ回路基  
板96が使用される。この多連キャビティ回路基板96  
には、横方向に並んだ各キャビティ96a同士を連通  
する溝部96bが表面に設けられている。そして、このよ  
うな多連キャビティ回路基板96が、図26(a)に示  
すように、射出成形用金型97の上型97aおよび下  
金型97bの間にセットされて型締められ、図26

(b)に示すように、射出成形用金型97に設けられた  
ノズル部97c内に、射出シリンダ97dの先端部が挿  
入される。射出シリンダ97dには、溶融状態の熱可  
塑性樹脂が供給されるようになっており、射出シリン  
ダ97dに供給された熱可塑性樹脂が、図26(c)に示  
すように、射出プランジャー97eによって加圧されつ

5

つ、射出成形用金型97のノズル部97c内に射出される。

【0009】ノズル部97cから射出される溶融樹脂は、ゲートを通して多連キャビティ回路基板96の各溝部96bから各キャビティ96a内に充填される。全てのキャビティ96a内に溶融樹脂が充填されると、図26(d)に示すように、射出成形用金型97から多連キャビティ回路基板96が離れ、図26(e)に示すように、各キャビティ96a内に溶融樹脂が充填された状態の多連キャビティ回路基板96が取り出される。そして、図26(f)に示すように、ゲートブレイク100することにより、各キャビティ96a内に熱可塑性樹脂が充填された多連キャビティ回路基板96が得られる。得られた多連キャビティ回路基板96は、各キャビティ96a毎に分割されることにより、超小型反射板付発光デバイスが製造される。

【0010】図27は、トランスファーモールド法による封止用樹脂の充填方法を示している。この充填方法でも、図27(e)に示すように、多数のキャビティ96aがマトリクス状に形成され、しかも、横方向に並んだ各キャビティ96a同士を連通する溝部96bがそれぞれ設けられた多連キャビティ回路基板96が使用される。そして、このような多連キャビティ回路基板96が、図27(a)に示すように、トランスファー成形用金型98の上金型98aおよび下金型98bの間にセットされて型締めされる。上金型98aには、溶融樹脂が充填されて加熱される加熱室98cが設けられている。次に、図27(b)に示すように、上金型98aに設けられた加熱室98c内に、Bステージ化されて必要に応じて可塑性した熱硬化性の封止用樹脂99が投入されて、図27(c)に示すように、封止用樹脂99が加熱室98c内にて加熱されて溶融され、加圧されつ、多連キャビティ回路基板96の各キャビティ96a内に圧入される。

【0011】そして、熱硬化性樹脂が金型内で1次硬化した後に、図27(d)に示すように、トランスファー成形用金型98から多連キャビティ回路基板96が離れ、図27(e)に示すように、多連キャビティ回路基板96が取り出される。その後、図27(f)に示すように、ゲートブレイク101されて、図27(g)に示すように、ゲートブレイクされた多連キャビティ回路基板96は、加熱炉95にて2次加熱されて、各キャビティ96a内の熱硬化性樹脂が2次硬化される。これにより、各キャビティ96a内に熱硬化性の封止用樹脂が充填されて硬化した多連キャビティ回路基板96が得られ、この多連キャビティ回路基板96が各キャビティ96a毎に分割されて、超小型反射板付発光デバイスが製造される。

【0012】また、多連キャビティ回路基板96を各キャビティ96a毎に分割せずに、所定の個数毎に分割す

6

ることにより、数字等を可変表示し得るドットマトリクス型の発光表示デバイスが製造される。

【0013】このように、複数のキャビティが形成された多連キャビティ回路基板を使用することなく、表面が平坦になった平面回路基板、あるいはリードフレームを使用して、超小型の発光デバイスを製造する方法もある。この場合には、平面回路基板あるいはリードフレームに複数の発光素子をマトリクス状にダイボンディングおよびワイヤーボンディングし、各発光素子に対して、液状のエポキシ樹脂を滴下して硬化させることにより、各発光素子を封止するポッティング法、液状エポキシ樹脂に発光素子が設けられた平面回路基板あるいはリードフレームを、液状のエポキシ樹脂に浸漬して引き上げた後に、平面回路基板あるいはリードフレームに付着した余分なエポキシ樹脂をスピナー等によって除去し、平面回路基板等に付着したエポキシ樹脂を硬化させるディッピング法等がある。

【0014】また、平面回路基板あるいはリードフレームを使用する場合にも、金型を使用したトランスファーモールド法、液状の熱硬化性樹脂あるいは熱可塑性樹脂を金型によって成形するインジェクションモールド法も採用されている。

【0015】複数の発光素子を有するドットマトリクス型の発光表示デバイスも、反射機能を有する多連キャビティ回路基板を使用することなく、表面が平坦になった平面回路基板を使用して製造する方法もある。この場合には、平面回路基板上に、複数の発光素子をマトリクス状にダイボンディングおよびワイヤーボンディングし、各発光素子がそれぞれ収容される複数の開口部が形成された反射板が、平面回路基板上に重ね合わされる。反射板は、金属、樹脂成形品等によって構成されており、反射板が平面回路基板に重ね合わされることにより、平面回路基板上の各発光素子は、反射板の各開口部内にそれぞれ収容された状態になる。このとき、平面回路基板上の各発光素子およびワイヤーは、予め、シリコン樹脂や液状の熱硬化性樹脂を刷毛等によって、直接、塗布することにより、あるいは、スプレーやノズルによって、直接、吹き付けた後に硬化させることにより保護されている。

【0016】反射板が平面回路基板に固定された後に、発光素子から照射される光が均一になるように、反射板の表面に拡散シートが貼り付けられる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】多連キャビティ回路基板94を使用するキャスティングモールド法では、多連キャビティ回路基板94の各キャビティ94a内に充填される熱硬化性樹脂が、ディスプレイ93a内にて経時的に粘度が変化するおそれがある。このために、ディスプレイ93aとしては、投入された液状樹脂の粘度が変化しても、所定量の液状樹脂を各キャビティ94a

7

内に注入し得るように、高精度に吐出量を制御しなければならぬ。特に、超小型反射板付発光デバイスの場合には、各キャビティ96a内に充填される樹脂容量が、0.001cc程度と非常に小さく、樹脂の粘度が変化しても、所定量の樹脂を正確に注入するために、ディスペンサー93aの吐出量を高精度で制御する必要がある。

【0018】これに対して、各キャビティ94a内に所定量の樹脂を正確に注入するためには、液状樹脂の粘度が変化しないように、ディスペンサー93a内に投入される樹脂量を少なくすればよい。しかし、ディスペンサー93a内に投入される樹脂量を少なくすると、ディスペンサー93a内の樹脂が短時間で消費されるために、頻繁にディスペンサー93a内に液状樹脂を投入しなければならず、作業効率は著しく低下する。

【0019】また、多数のキャビティ94aがマトリクス状に設けられた多連キャビティ回路基板94に対して、各キャビティ94a内に効率よく樹脂を注入するためには、各キャビティ94aに対応した個数のディスペンサー93aを配置したり、あるいは、高精度に位置決めできるX-Yテーブルと、単数あるいは複数のディスペンサー93aとを組み合わせて配置する必要がある。しかし、そのためには、設備が大型化および複雑化して経済性が損なわれるという問題がある。

【0020】さらに、ディスペンサー93aによって各キャビティ94a内に液状樹脂が注入され加熱硬化すると、液状樹脂内の低沸点成分が蒸発するが、各キャビティ94aの容量が小さい場合には、キャビティ94a内の樹脂全体量に対して蒸発する低沸点成分の割合が大きくなり、キャビティ96a内には、所定量の樹脂成分が残留しないことにより、硬化した樹脂は、設計通りの特性が得られないおそれがある。

【0021】このように、ディスペンサーを使用したキャスティングモールド法により液状樹脂を多連キャビティ回路基板の各キャビティ内に充填する方法では、複雑で高価なディスペンサーシステムが必要であるにもかかわらず、樹脂の配合や注入に時間を要し、さらに、硬化した封止用樹脂の量、特性等も不安定なものになるという問題がある。

【0022】インジェクションモールド法およびトランスファーモールド法を使用した樹脂の充填方法では、多連キャビティ回路基板96に、一列に並んだ各キャビティ96a同士を連通させる溝部96bを設けなければならない。また、このインジェクションモールド法では、各キャビティ96a内に樹脂を圧入し得るような金型および成型機が必要であるが、各キャビティ96a内に気泡が混入されることなく、さらに、各キャビティの隅々にまで溶融樹脂を圧入するためには、精密に加工された金型、および、高圧で溶融樹脂を注入し得る成型機が必要になり、設備費が嵩んで経済性が損なわれるという

8

問題がある。このような高価な金型や成型機を使用することなく、各キャビティ96aの隅々にまで溶融樹脂を充填するためには、多連キャビティ回路基板96におけるキャビティ96aの数を少なくすればよいが、その場合には生産効率が低下するという問題がある。

【0023】また、このように溝部96bが形成された多連キャビティ回路基板96を使用して、各キャビティ96a内の発光素子を封止用樹脂によって封止した発光デバイスを製造すると、各キャビティ96aの側方の溝部96b内にも封止用樹脂が充填されて硬化した状態になり、発光素子から発せられた光が、溝部96b内の樹脂を通して出射されることになる。その結果、発光デバイスは光漏れによる輝度の低下および迷光の発生等を招き、品質が低下するという問題もある。

【0024】平面回路基板あるいはリードフレームを使用し、発光デバイス等を製造するに際して、ポッティング法およびディッピング法によって素子を封止する場合には、液状の樹脂を所定の特性になるように配合して、所定の形状になるように硬化させなければならず、工程管理が複雑になるという問題がある。しかも、硬化した封止樹脂を、均一な形状にすることは容易ではないという問題もある。

【0025】平面回路基板あるいはリードフレームを使用する際に、液状封止樹脂を金型によって成形する場合には、多連キャビティ回路基板に対する液状の封止樹脂を各キャビティに充填する場合と同様に、高価な金型や成型機が必要になり、さらには、平面回路基板に樹脂注入用の樹脂通路を形成しなければならぬ。また、液状の熱硬化性樹脂を使用する場合、特にインジェクション法では、樹脂が金型内で加熱されるために、樹脂が金型内に注入された当初は、樹脂の粘度が極端に低くなり、平面回路基板等の裏面等の不必要な部分にまで樹脂が回り込むおそれがある。

【0026】さらに、平面回路基板を使用してドットマトリクス型の発光表示デバイスを製造するに際して、平面回路基板に液状の保護樹脂を、刷毛によって塗布する場合には、発光素子にワイヤーボンディングされた金線等のボンディングワイヤーが、刷毛に触れて変形したり剥がれたりするおそれがある。ボンディングワイヤーの変形等を防止するためには、細心の注意が必要になり、生産効率が悪くなるという問題もある。また、スプレーやノズルによって液状の保護樹脂を塗布する方法では、液状樹脂が基板以外の部分に塗布されるおそれがあり、作業環境が汚染されるという問題がある。

【0027】さらに、平面回路基板を使用して発光表示デバイスを製造する場合には、反射板が平面回路基板から脱落しないように固定したり、拭きシートを貼り付けたりする工程が必要になるために、生産効率がさらに低下するという問題もある。

【0028】本発明は、このような問題を解決するもの

9

であり、その目的は、多数のキャビティが設けられた回路基板に対して、キャビティ容量の大小を問わず、しかも、高精度なディスペンサー、成型機等を使用することなく、各キャビティに効率よく所定量の封止用樹脂を充填することができる半導体デバイスの製造方法を提供することにある。本発明の他の目的は、各キャビティ内に所望の特性を有する封止用樹脂を所定量ずつ正確に充填し得る半導体デバイスの製造方法を提供することにある。さらに、本発明の他の目的は、封止用樹脂として光透過性が必要である発光デバイスのような半導体デバイスを、高品質に製造し得る方法を提供することにある。

【00029】また、本発明の他の目的は、表面が平坦になった平面回路基板にマウントされた半導体素子を、簡単な作業で効率よく封止することができる半導体デバイスの製造方法を提供することにある。

【00030】本発明のさらに他の目的は、平面回路基板にマウントされた発光素子のボンディングワイヤーを損傷したり、作業環境を汚染することなく、しかも、製造効率に優れた半導体デバイスの製造方法を提供することにある。

【00031】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体デバイスの製造方法は、上方に向かって開口する多数のキャビティが形成された多連キャビティ回路基板に対して、各キャビティ内に機能素子を配置する工程と、加熱されて溶融した後にさらに加熱を続けると架橋硬化する熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂によって所定の厚さのシート状に構成された封止用樹脂シートを、前記多連キャビティ回路基板の全てのキャビティを覆うように多連キャビティ回路基板上に重ね合わせる工程と、多連キャビティ回路基板上に重ねられた封止用樹脂シートを加熱して溶融するとともに、その溶融した樹脂が各キャビティ内に充填されるように加圧する工程と、各キャビティ内に充填された樹脂を硬化させる工程と、を包含することを特徴とするものであり、そのことにより、上記目的が達成される。

【00032】前記封止用樹脂シートは、真空によって加圧された状態で加熱されるが、特に、真空熱プレス装置によって加圧および加熱されることが好ましい。

【00033】前記封止用樹脂シートは、表面が梨地状になった表面成形用型シートが圧接された状態で、加熱されて溶融される。

【00034】前記多連キャビティ回路基板には、各キャビティに通じる貫通孔が設けられている。

【00035】また、前記封止用樹脂シートには、各キャビティに対向する部分に貫通孔が設けられている。

【00036】前記封止用樹脂シートは、弾性率の異なる複数枚のシートを重ね合わせて使用される。

【00037】前記機能素子が光学素子であり、前記封止用樹脂シートが光透過性を有している。

10

【00038】この場合、前記封止用樹脂シートには、光透過性を有するレンズ成形用樹脂シートが重ねられており、その封止用樹脂シートを加熱して溶融する際に、レンズ成形用樹脂シートも加熱されて溶融され、所定のレンズ形状に成形される。

【00039】前記封止用樹脂シートは、2次加熱によって架橋する熱硬化性の架橋ポリオレフィンによって構成されているが、フェノキシ樹脂と不飽和イソシアナートを反応させてなる硬化可能な不飽和基を有する変成フェノキシ樹脂に架橋剤を添加した架橋変成フェノキシ樹脂によって構成されているが、さらには、数平均分子量が5000以上の高分子量不飽和ポリエステル樹脂およびその変成物によって構成されている。

【00040】また、本発明の半導体デバイスの製造方法は、上方に向かって開口する多数のキャビティが形成された多連キャビティ回路基板に対して、各キャビティ内に機能素子を配置する工程と、加熱されて溶融した後にさらに加熱を続けると架橋硬化する熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂によって微細な粉末に構成された粉末樹脂を、前記多連キャビティ回路基板の各キャビティ内にそれぞれ充填する工程と、多連キャビティ回路基板の各キャビティ内に充填された粉末樹脂を加熱して溶融する工程と、各キャビティ内に充填された溶融樹脂を硬化させる工程と、を包含することを特徴とするものであり、そのことにより上記目的が達成される。

【00041】前記封止用樹脂粉末は、2次加熱によって架橋する熱硬化性の架橋ポリオレフィンによって構成されているが、フェノキシ樹脂と不飽和イソシアナートを反応させてなる硬化可能な不飽和基を有する変成フェノキシ樹脂に架橋剤を添加した架橋変成フェノキシ樹脂によって構成されているが、さらには、数平均分子量が5000以上の高分子量不飽和ポリエステル樹脂およびその変成物によって構成されている。

【00042】さらに、本発明の半導体デバイスの製造方法は、表面が平坦な平面回路基板の表面上に、複数の機能素子を配置する工程と、加熱されて溶融した後にさらに加熱を続けると架橋硬化する熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂によって、所定の厚さのシート状に構成され、前記平面回路基板上の各機能素子を覆うように突出した四角がそれぞれ形成された封止用樹脂シートを、前記平面回路基板上に重ねる工程と、平面回路基板上に重ねられた封止用樹脂シートを加熱して溶融し、溶融状態の樹脂を、各機能素子がそれぞれ封止されるように所定の形状に成形して硬化させる工程と、を包含することを特徴とするものであり、そのことにより上記目的が達成される。

【00043】前記機能素子が光学素子であり、前記封止用樹脂シートは光透過性を有している。

【00044】この場合、前記封止用樹脂シートは、溶融状態で所定のレンズ形状に成形される。

11

【0045】さらにまた、本発明の半導体デバイスの製造方法は、表面が平坦な平面回路基板の表面上に複数の発光素子を配置する工程と、各発光素子を収容し得る開口部が形成された反射機能を有する反射板を、各開口部にそれぞれの発光素子が収容されるように、平面回路基板上に重ねる工程と、加熱されて溶融した後にさらに加熱を続けると架橋硬化する熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂によって、所定の厚さのシート状に構成された封止用樹脂シートを、前記反射板上に重ねる工程と、反射板上に重ねられた封止用樹脂シートを加熱して溶融し、その溶融した樹脂を、反射板の各開口部に充填する工程と、その溶融樹脂にて反射板の表面を覆う工程と、溶融樹脂を硬化させる工程と、を包含することを特徴とするものであり、そのことにより上記目的が達成される。

【0046】

【作用】本発明の半導体デバイスの製造方法では、各キャビティ内に機能素子が配置された回路基板上に封止用樹脂シートを重ねた状態で、封止用樹脂シートを加熱すると、封止用樹脂シートが溶融して、各キャビティ内に溶融した樹脂が充填される。各キャビティ内に充填された樹脂は、熱硬化性の場合には、再度、加熱することにより、熱可塑性の場合には、冷却することにより、それぞれ硬化し、各キャビティ内の機能素子は硬化した封止用樹脂によって封止された状態になる。

【0047】封止用樹脂シートは、真空によって、加圧された状態で加熱されることにより、各キャビティ内の空気が確実に排出され、溶融樹脂内に空気が混入することが抑制されるとともに、各キャビティ内に充填された樹脂がキャビティ内周面に良好に密着する。

【0048】封止用樹脂シートは、表面が架状状になった表面成形用離型シートが圧接された状態で、加熱、溶融、硬化されると、硬化した封止用樹脂の表面が架状に成形される。この場合、離型シートにシリコーン離型紙等のボラス状の紙質のものを用いると、キャビティ内の空気の排出が円滑に行われる。

【0049】多連キャビティ回路基板上、各キャビティに通じる貫通孔をそれぞれ設けるか、封止用樹脂シートに、各キャビティに対向する部分に貫通孔をそれぞれ設けることによって、各キャビティ内の空気の排出が促進される。

【0050】封止用樹脂シートは、弾性率の異なる複数枚を重ね合わせて使用することによって、キャビティ内の半導体素子の周囲をその半導体素子を保護する低弾性樹脂、キャビティ表面の近傍は、傷がつきにくい高弾性樹脂とすることができる。

【0051】本発明の製造方法は、特に、機能素子が光素子であって、封止用樹脂シートが光透過性を有している場合に、封止用樹脂シートに光透過性を有するレンズ成形用樹脂シートを重ねて、レンズ成形用金型を用いて封止用樹脂シートを加熱して溶融すると、レンズ成形

12

用樹脂シートも加熱して溶融される。従って、レンズ成形用シートは、その溶融状態で所定のレンズ形状に成形される。

【0052】架橋ポリオレフィンによって構成された封止用樹脂シートは、加熱して溶融状態でキャビティ内に充填した後に、再度、加熱することによって架橋硬化する。架橋硬化した架橋ポリオレフィンは、低弾性を有しているために、機能素子を傷つけることなく封止する。

【0053】架橋変成フェノキシ樹脂や数平均分子量が5000以上の高分子量不飽和ポリエステル樹脂およびその変成物は、架橋ポリオレフィンの硬化物とエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂の硬化物との間の硬さおよび弾性特性を容易に調整し得るために、架橋ポリオレフィンによって十分な弾性が得られない場合には、封止用樹脂シートとして好適に使用される。

【0054】また、各キャビティ内に微細な粉末樹脂を充填して加熱することにより、各キャビティ内の粉末樹脂は溶融されて各キャビティ内に充填された状態になり、このような状態で溶融樹脂が硬化されることによって、各キャビティ内の機能素子が硬化した封止用樹脂によって封止される。

【0055】この場合も、架橋ポリオレフィンによって構成された粉末樹脂は、溶融させてキャビティ内に充填した後に、再度、加熱することによって架橋硬化すると、低弾性を有しているために、機能素子を傷つけることなく封止する。

【0056】架橋変成フェノキシ樹脂や数平均分子量が5000以上の高分子量不飽和ポリエステル樹脂およびその変成物は、架橋ポリオレフィンの硬化物とエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂の硬化物との間の硬さおよび弾性特性を容易に調整し得るために、架橋ポリオレフィンによって十分な弾性が得られない場合に、封止用樹脂粉末として好適に使用される。

【0057】さらに、本発明の半導体製造方法では、表面が平坦な平面回路基板の表面上に、複数の機能素子を配置して、熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂によって構成された封止用樹脂シートが平面回路基板上に重ねられる。そして、平面回路基板上の各機能素子が、封止用樹脂シートの各凹部にて覆われた状態になると、封止用樹脂シートが加熱されて溶融し、溶融状態の樹脂が、各機能素子をそれぞれ封止するように所定の形状に成形される。そして、溶融樹脂が硬化することにより、各機能素子が封止樹脂にて封止される。

【0058】この場合、機能素子が光学素子であり、前記封止用樹脂シートは光透過性を有していると、封止用樹脂シートは、溶融状態で所定のレンズ形状に容易に成形することができる。

【0059】本発明では、半導体デバイスとしてのドットマトリクス型の発光表示デバイスも、平面回路基板を使用して容易に製造することができる。この場合は、ま

13

ず、表面が平坦な平面回路基板の表面上に、複数の発光素子を配置し、各発光素子を収容し得る開口部が形成された反射板を、各開口部内に各発光素子がそれぞれ収容されるようにこの平面回路基板上に重ね合わせる。そして、反射板上に封止用樹脂シートを重ねて、封止用樹脂シートを加熱して溶融する。これにより、溶融した樹脂は、反射板の各開口部内に充填され、このような状態で溶融樹脂が硬化することによって、半導体デバイスであるドットマトリクス型の発光表示装置が製造される。

【0060】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。図1は、本発明の半導体デバイスの製造方法によって製造された超小型反射板付発光デバイスの外観斜視図である。この発光デバイスは、一辺が1mm程度の直方体状のMID (Molded Interconnection Device、射出立形配線成形基板)の回路基板11内に、上方に開口する直方体状のキャビティ12が形成されており、このキャビティ12内に、発光素子(LED)13が配置されている。発光素子13は、キャビティ12の底面に設けられたマウント用導電パターン14上に、導電性接着剤15によって接続されている(ダイボンディング)。発光素子13の上面は、キャビティ12の底面に設けられた接続用導電パターン16と、金線等によって接続された導線17により接続されている(ワイヤーボンディング)。回路基板11のキャビティ12内には、光透過性の架橋EVA(エチレン-酢酸ビニル共重合体)によって構成された封止用樹脂21が充填されて硬化しており、この封止用樹脂21によってキャビティ12内に配置された発光素子13が封止されている。

【0061】図2(a)~(d)は、それぞれ、このような発光デバイスの製造工程の一例を示す概略図である。発光デバイスは、図2(a)に示すように、多数のキャビティ12が縦方向および横方向でマトリクス状に形成された多連キャビティ回路基板10を使用して、多数を同時に製造されるようになっている。この多連キャビティ基板10は、例えば、厚さが1.0mmであり、各キャビティ12の深さは0.6mmになっている。各キャビティ12内の底面には、まず、発光素子マウント用導電パターン14および接続用導電パターン16が、それぞれ設けられる。

【0062】多連キャビティ回路基板10は、まず、図2(b)に示すように、各キャビティ12内のマウント用導電パターン14上に導電性接着剤15がそれぞれ塗布されて、図2(c)に示すように、その導電性接着剤15上に発光素子13がダイボンディングされる。そして、図2(d)に示すように、発光素子13と、キャビティ12内の底面上に配置された接続用導電パターン16とが、金線等によって構成された導線17によってワイヤーボンディングされる。

14

【0063】このようにして、多連キャビティ回路基板10の各キャビティ12内に、発光素子13がダイボンディングおよびワイヤーボンディングされると、各キャビティ12内に光透過性の架橋EVAによって構成された封止用樹脂21が充填される。図3(a)~(c)は、それぞれ、キャビティ12内へ封止用樹脂21を充填する一連の工程を示す概略図である。

【0064】本実施例では、各キャビティ12内に光透過性の封止用樹脂21を充填するために、図3(a)に示すように、熱硬化性樹脂である架橋EVA(エチレン-酢酸ビニル共重合体)によって構成された封止用樹脂シート20が使用される。この封止用樹脂シート20は、多連キャビティ回路基板10上に重ねられ、さらに、その封止用樹脂シート20上に、表面成形用離型シート31および平板状の重り板32が重ね合わせられる。表面成形用離型シート31は、製造される発光デバイスの封止樹脂21の表面を梨地状、あるいは鏡面状に仕上げるために、封止用樹脂シート20と接する表面が、梨地状あるいは鏡面状になっている。

【0065】封止用樹脂シート20は、架橋EVAによって、全てのキャビティ12を覆い得るように、多連キャビティ回路基板10とほぼ同様の大きさで、しかも、各キャビティ12の深さ(0.6mm)よりも若干小さい0.2~0.4mm程度の厚さになっている。

【0066】封止用樹脂シート20は、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)に、架橋剤としての有機過酸化物、黄変防止剤、安定剤、カップリング剤等の添加剤を練り混んで、シート状に形成されている。このような封止用樹脂シート20は、加熱することにより溶融し、さらに、架橋剤分解温度に達するまで加熱することによって、三次元架橋される。

【0067】なお、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)は酢酸ビニル含有量によっては結晶化度が高くなって白濁しているものもあるが、加熱して架橋することにより、透明性が得られる。本実施例においては、封止用樹脂シート20を構成する架橋EVAとして、株式会社ブリジストン製の商品名「EVASAFE WGシリーズ」を使用した。

【0068】封止用樹脂シート20は、全てのキャビティ12を覆い、しかも、多連キャビティ回路基板10の全面を覆い得る大きさになっている。封止用樹脂シート20が多連キャビティ回路基板10に重ねられると、封止用樹脂シート20には、表面成形用離型シート31および重り板32が重ね合わされて、図3(b)に示すように、真空加熱炉33に挿入される。真空加熱炉33は、90~100℃の温度で封止用樹脂シート20を加熱するようにになっている。

【0069】真空加熱炉33は、内部を真空状態にして加熱するようになっており、真空状態下に置かれた多連キャビティ回路基板10上の封止用樹脂シート20およ



15

び表面成形用離型シート31は、重り板32による押圧作用と相まって、相互に密着状態となって加熱される。

【0070】図4(a)～(c)は、それぞれ、真空加熱炉33における封止用樹脂シート20の状態を示す概略図である。封止用樹脂シート20は、真空加熱炉33内に入れられた当初は、図4(a)に示すように、シート状を保っているが、真空加熱炉33によって加熱されると、図4(b)に示すように、封止用樹脂シート20は溶融を開始して湾曲状態になり、その後、図4(c)に示すように、各キャビティ12内に溶融した樹脂が充填される。また、封止用樹脂シート20は重り板32によって押圧されているために、樹脂の引っ張り合いによって各キャビティ12内に対して樹脂が不均一に充填されるというおそれなく、各キャビティ12内には溶融樹脂が均一に充填される。本実施例では、各キャビティ12内に封止用樹脂が充填されるまでに、30分程度の時間を要した。

【0071】封止用樹脂シート20が溶融して、各キャビティ12内に溶融樹脂が充填された状態になると、多連キャビティ回路基板10は、真空加熱炉33内に収容された状態で、再度、150℃の温度にまで加熱される。このとき、溶融状態の架橋EVAは、加熱の初期は低粘度状態になるために、各キャビティ12間の回路基板10の表面に残った溶融樹脂が、隣接する各キャビティ12内に流れ込む。これにより、回路基板10表面には、溶融樹脂が残らない状態になるとともに、封止用樹脂シート20は、各キャビティ12の深さよりも小さな厚さであったにもかかわらず、各キャビティ12内には溶融樹脂がほぼ満杯に充填される。

【0072】各キャビティ12内にはほぼ満杯に充填された溶融樹脂は、真空加熱炉33によって150℃の高温に加熱されることにより架橋されて硬化する。本実施例では、各キャビティ12内の溶融樹脂であるEVAが架橋されて硬化するまでに30分程度の時間を要した。

【0073】このように、表面成形用離型シート31の表面が密着した状態で、封止用樹脂シート20が溶融して各キャビティ12内に溶融樹脂が充填され、さらにその後に、溶融樹脂が再度加熱することにより硬化する。そして、溶融樹脂が硬化した後に、図3(c)に示すように、真空加熱炉33から多連キャビティ回路基板10、表面成形用離型シート31および重り板32が取り出されて、重り板32および表面成形用離型シート31が、多連キャビティ回路基板10から順次取り除かれる。これにより、各キャビティ12内の発光素子13が、硬化した封止用樹脂21によって封止された状態になるとともに、各キャビティ12内に硬化した封止用樹脂21の表面が、鏡面状あるいは梨地状に仕上げられる。

【0074】各キャビティ12内の発光素子13が封止用樹脂21によって封止されると、図5に示すように、

16

多連キャビティ回路基板10が、1つのキャビティ12毎にそれぞれ分割される。これにより、封止用樹脂21表面が鏡面状あるいは梨地状になった多数の発光デバイスが得られる。

【0075】なお、多連キャビティ回路基板10を使用して発光デバイスを製造する場合には、各キャビティ12内の発光素子13同士が電気的に接続された回路構成とすることにより、各キャビティ12毎に分割しなくとも、多数の発光素子がマトリクス状になったドットマトリクス型の発光デバイスが得られる。

【0076】架橋EVAによって構成された封止用樹脂21は、架橋されることにより透明になるために、本実施例の超小型反射板付発光デバイスの光学素子の封止に好適に使用される。また、架橋EVAによって構成された封止用樹脂は低弾性を有しているために、各キャビティ12内の発光素子13が破損しやすく低応力を要求される場合にも、好適に使用される。

【0077】前述したように、多連キャビティ回路基板10に重ねられる封止用樹脂シート20は、キャビティ12の深さが0.6mmであるのに対して、0.2～0.4mm程度の厚さにされている。封止用樹脂シート20が厚くなりすぎると、加熱が終了した後も、多連キャビティ回路基板10における各キャビティ12間の表面に溶融樹脂が残った状態になる。このように、多連キャビティ回路基板10の表面に溶融樹脂が残った状態で溶融樹脂が硬化すると、製造される発光デバイスは、発光素子13から発せられる光が、キャビティ12の周辺の回路基板11表面に残った封止用樹脂を通過して散乱されてしまう。このために、封止用樹脂シート20は、キャビティ12の深さよりも若干小さな厚にすることが好ましい。封止用樹脂シート20の厚さがキャビティ12の深さよりも若干小さくなっているも、各キャビティ12周辺の多連キャビティ回路基板10表面上に位置する樹脂が溶融して、各キャビティ12内に流入することにより、全てのキャビティ12内に溶融樹脂がほぼ満杯に充填される。

【0078】なお、上記実施例では、封止用樹脂シート20上に、表面成形用離型シート31を介して重り板32を重ねた状態で、真空加熱炉33によって真空状態で加熱する構成としたが、図6に示すように、重り板32を使用することなく、真空状態で加圧して加熱し得る真空加熱装置（株式会社エヌ・ピー・シー製、商品名「真空ラミネーター」）40によって、加熱するようにしてもよい。この真空加熱装置40は、上部チャンパー41と、下部チャンパー42とがダイヤフラムゴム43によって隔絶された状態になっており、上部チャンパー41および下部チャンパー42内がそれぞれ真空状態とされるようになっている。下部チャンパー42内には熱板44が配置されており、この熱板44上に、多連キャビティ回路基板10が、封止用樹脂シート20および表面成

17

形用離型シート31を重ねた状態で載置される。

【0079】この真空加熱装置40では、熱板44上に、多連キャビティ回路基板10が、封止用樹脂シート20および表面成形用離型シート31を重ねた状態で載置されると、上部チャンパー41内および下部チャンパー42内が真空にされるとともに、熱板44が加熱されて、封止用樹脂シート20が溶融状態とされる。そして、下部チャンパー42内の真空状態を維持して、上部チャンパー41内のみを大気に開放することにより、ダイヤフラムゴム43によって表面成形用離型シート31が多連キャビティ回路基板10に圧接される。これにより、多連キャビティ回路基板10の各キャビティ12内に充填された溶融樹脂の表面には、表面成形用離型シート31が、ダイヤフラムゴム43および真空によって圧接されるために、溶融樹脂内に気泡が混入することなく、樹脂表面は、確実に鏡面状あるいは架橋状に形成される。この場合には、熱板44の温度を制御することにより、樹脂を溶融させて各キャビティ12内に充填した後に、溶融樹脂を架橋するまでの作業を、真空加熱装置40によって行うことができる。

【0080】また、図7(a)に示すように、多連キャビティ回路基板10に、封止用樹脂シート20と表面成形用離型シート31とを重ねた状態で、耐熱性の真空引き用袋38a内に収容して、図7(b)に示すように、真空引き用袋38aの開口部にチューブ38bの一端部を気密状態で接続し、図7(c)に示すように、真空引き用袋38aを加熱炉38c内に入れて、真空引き用袋38a内を真空ポンプ38dによって真空状態としつつ、加熱するようにしてもよい。

【0081】上述した各実施例のように、多連キャビティ回路基板10上に封止用樹脂シート20を載せて加熱する場合には、図8(a)～(c)に示すように、各キャビティ12の底部に、予め、一対の貫通孔12aを、それぞれ設けておいてもよい。このように、各キャビティ12の底部に貫通孔12aを設けることにより、多連キャビティ回路基板10の周囲が真空状態になって、封止用樹脂シート12が溶融状態になった際に、各キャビティ12内の空気が容易に排出されるために、各キャビティ12内に充填される溶融樹脂内へ気泡が混入することが抑制され、しかも、各キャビティ12の内周面と、各キャビティ12内に充填されて硬化した封止樹脂21との密着性が向上する。

【0082】この場合、各キャビティ12の貫通孔12aからは、溶融樹脂が流出するおそれがあるが、各貫通孔12aの大きさ、溶融樹脂の粘度等を適宜に選定することによって、溶融樹脂が各貫通孔12aから流出することを防止することができる。例えば、図8(a)～(c)に示すように、各キャビティ12の開口部の大きさが、3.0×1.8mmの長方形、各キャビティ12の底部の大きさが、2.2×0.6mmの長方形、各

18

キャビティ12の深さが0.7mm、ただし、各キャビティ12の底部は、開口部に対応して下方に0.4mmだけ突出した状態になっている場合には、各キャビティ12の底部の長手方向の各端部に、0.4×0.6mmの長方形の一対の貫通孔12aを、相互に1.4mmの間隔をあけて形成することにより、各貫通孔12aから溶融樹脂は流出しなかった。ただし、樹脂封止シート20は、前述のように、厚さが0.2～0.6mmの架橋EVA(株式会社ブリジストン製、商品名「EVAS AFE WGシリーズ」)を使用した。

【0083】なお、各貫通孔12aから溶融樹脂が流出するおそれがある場合には、多連キャビティ回路基板10の下方に、離型性に優れたシート、板体等を敷いておけばよい。このようにすれば、各貫通孔12aから溶融樹脂が流出しても、多連キャビティ回路基板10が、加熱板等に密着することなく、加熱炉等から容易に取り出すことができる。

【0084】また、各キャビティ12の底部に設けられる貫通孔12aは、一対である必要はなく、図9(a)に示すように、1個の貫通孔12aを設けるようにしてもよい。しかも、貫通孔12aは、各キャビティ12の底部に限らず、可能であれば各キャビティ12の側面に設けてもよい。貫通孔12aは、断面長方形に限らず、断面円形状、断面三角形等であってもよい。

【0085】さらに、各キャビティ12の底部に貫通孔12aを設ける構成に替えて、図9(b)に示すように、各キャビティ12に対向する封止用樹脂シート20の部分に、それぞれ貫通孔20aを形成するようにしてもよい。この場合にも、多連キャビティ回路基板10の周囲が真空状態になって、封止用樹脂シート20が溶融する際に、封止用樹脂シート20に設けられた各貫通孔20aから各キャビティ12内の空気が容易に排出されるために、各キャビティ12内に充填される溶融樹脂内への気泡の混入を抑制することができ、しかも、各キャビティ12の内周面と、各キャビティ12内に充填されて硬化した封止樹脂21との密着性が向上する。

【0086】なお、封止用樹脂シートとしては、Bステージ化エポキシ樹脂、架橋ポリオレフィン類、架橋変成フェノキシ樹脂、数平均分子量が5000以上の高分子量ポリエステル樹脂およびその変成物等のように、加熱によって溶融して多連キャビティ回路基板10の各キャビティ12内に充填された後に、さらに加熱することにより三元架橋する熱硬化性樹脂が好適に使用されるが、特に、架橋EVA、架橋EMA(エチレン-メタクリル酸共重合体)等のエチレンコポリマーを架橋させるものや、フェノキシ樹脂と不飽和イソシアナートを反応させてなる硬化可能な不飽和基を有する変成フェノキシ樹脂に架橋剤を添加した架橋変成フェノキシ樹脂、数平均分子量が5000以上の高分子量ポリエステル樹脂およびその変成物が最も好適である。封止用樹脂シート2

19

0は、使用用途に適応した耐熱温度を有するように、種々の添加剤によって特性が調整される。

【0087】 架橋剤として有機過酸化物を使用した架橋ポリオレフィン製の封止用樹脂シート20の場合には、樹脂溶融温度を越えて架橋温度にまで一挙に上昇させると、気泡が溶融樹脂から抜けた後に樹脂の粘度が架橋のために上昇した状態になり、各キャビティ12内の隅々にまで溶融樹脂が行き渡らず、樹脂の充填量が少ないキャビティ12が生じるおそれがあるが、前記各実施例のように、封止用樹脂シートに重り板32を重ねた状態で真空加熱することにより、あるいは、真空加熱時に加圧することにより、さらに、真空引き用袋38aを使用して真空度を大きくすることにより、さらにまた、多連キャビティ回路基板10に各キャビティ12に通じる貫通孔12aを形成したり、封止用樹脂シート20の各キャビティ12に対向する部分に貫通孔20aを形成することにより、各キャビティ12内に樹脂を均一に充填することができる。

【0088】 架橋ポリオレフィンの硬化物は低弾性を有するため、場合によっては、必要な硬度が得られないおそれがある。これに対して、架橋変成フェノキシ樹脂や数平均分子量が5000以上の高分子量ポリエステル樹脂およびその変成物は、硬度および弾性特性を、架橋ポリオレフィンとエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂との間のレベルで容易に調整できるために、封止用樹脂シート20として好適に用いられる。

【0089】 図10(a)～(c)は、本発明の発光デバイスの製造方法における他の実施例のそれぞれの工程を示す概略図である。本実施例では、製造される半導体デバイスの特性を考慮して、半導体デバイスのキャビティ12内部の底部に配置された発光素子13の周囲を低応力の樹脂によって封止し、キャビティ12の上部表面側を高硬度の樹脂によって封止するように、図10

(a)に示すように、弾性率の異なる一対の低弾性封止用樹脂シート23および高弾性封止用樹脂シート24が重ね合わせて使用されるようになっている。各封止用樹脂シート23および24は、数平均分子量が5000以上の高分子量ポリエステル樹脂およびその変成物が使用されており、回路基板10上に直接重ねられる低弾性封止用樹脂シート23は低弾性率、その低弾性封止用樹脂シート23上に重ねられる高弾性封止用樹脂シート24は高弾性率になっている。

【0090】 この場合、回路基板10の各キャビティ12の深さが0.6mmに対して、下側の封止用樹脂シート23の厚さは0.5mm、上側の封止用樹脂シート24の厚さは0.1mmとされる。

【0091】 なお、本実施例では、各封止用樹脂シート23および24を構成する高分子量不飽和ポリエステル樹脂として、昭和化学株式会社製の商品名「ビオレックスシート」を使用した。

20

【0092】 低弾性封止用樹脂シート23は、全てのキャビティ12が覆われるように多連キャビティ回路基板10と同様の大きさになっており、多連キャビティ回路基板10と10に整合状態で重ねられる。低弾性封止用シート23上に高弾性封止用樹脂シート24が重ねられると、さらに、その高弾性封止用樹脂シート24上に、表面が梨地処理された表面成形用離型シート31が重ね合わされる。このような状態で、各封止用樹脂シート23および24と表面成形用離型シート31とが重ねられた多連キャビティ回路基板10は、図10(b)に示すように、真空熱プレス装置35内に挿入される。

【0093】 真空熱プレス装置35は、例えば、北川精機株式会社製の商品名「真空積層プレス」が使用される。この真空熱プレス装置35は、真空チャンバー35c内に配置された加熱可能なヒーター台35aと、このヒーター台35aに接離可能な加熱可能なプレスヒーター35bとを有しており、ヒーター台35a上に、各封止用樹脂シート23および24と表面成形用離型シート31とが順番に重ねられた多連キャビティ回路基板10がセットされる。

【0094】 ヒーター台35a上に多連キャビティ回路基板10がセットされると、真空チャンバー35c内が減圧されて10torrとされる。このような状態になると、加熱されたプレスヒーター35bが下降して、ヒーター台35a上の多連キャビティ回路基板10が、各封止用樹脂シート23および24と表面成形用離型シート31とともに、100～130℃の温度で、20kg/cm<sup>2</sup>の圧力が加えられるように加熱プレスされる。このとき、下側のヒーター台35aは加熱されない。プレスヒーター35bによる熱プレスが5分間わたって実施されると、真空チャンバー35c内の減圧状態が解除されて、真空チャンバー35c内が常圧に復帰される。その後、プレスヒーター35bによる熱プレスが解除されて、真空熱プレス装置35による真空熱プレス処理が終了する。

【0095】 真空熱プレス装置35による真空熱プレス処理される間に、各封止用樹脂シート23および24はそれぞれ溶融して、各キャビティ12内に溶融した各樹脂が充填され、続いて加熱されることによって架橋硬化される。この場合、表面成形用離型シート31を使用することなく、直接、プレスヒーター35bの表面に離型剤を噴霧しておいてもよい。

【0096】 多連キャビティ回路基板10上に載置された高分子量不飽和ポリエステル樹脂製の各封止樹脂シート23および24は、真空熱プレス装置35による真空熱プレス処理によって架橋されて硬化する。これにより、各キャビティ12の上部を除いた底部側部分には、低弾性の高分子量不飽和ポリエステル樹脂が充填された状態になり、各キャビティ12の上部表面側には、高弾性の高分子量不飽和ポリエステル樹脂が充填された状態

にみる。

【0097】各キャビティ12内に配置された発光素子13は、低弾性の高分子量不飽和ポリエステル樹脂によって覆われた状態になっているために、発光素子13は、傷つくことなく安定的に保護される。これに対して、キャビティ12の上部の表面側には、高弾性の高分子量不飽和ポリエステル樹脂が充填されていることにより、その表面部分には傷がつきにくくなっている。従って、発光素子13の発光特性等の試験に際してのテストとの接触、製造された発光デバイスが所定の機器に搭載された際における他の部品との接触等によって、封止樹脂21の表面が傷つくことがない。

【0098】その後、各キャビティ12内に封止用樹脂12が充填された多連キャビティ回路基板10は、前記実施例と同様に、各キャビティ12毎に分割することにより、あるいは、所定の個数のキャビティ12毎に分割することにより、所定の形状の発光デバイスとされる。

【0099】図11(a)～(c)は、それぞれ、本発明のさらに他の実施例の発光デバイスの製造方法における各工程を示す概略図である。本実施例では、内部に発光素子13がそれぞれマウントされた多数のキャビティ12を有する多連キャビティ回路基板10上に、図11(a)に示すように、低弾性封止樹脂シート23と、レンズ成形用樹脂シート25とが重ねられた状態で、図11(b)に示すように、真空熱プレス装置35内に挿入されるようになっている。この場合、多連キャビティ回路基板10における各キャビティ12の深さが0.6mmであり、低弾性封止樹脂シート23の厚さは、前記実施例と同様に0.5mmになっているのに対して、レンズ成形用樹脂シート25の厚さは、その低弾性封止樹脂シート23の厚さの2倍である1.0mmとされている。

【0100】真空熱プレス装置35は、プレスヒーター35bの下側に、レンズ成形用金型35dが取り付けられている。このレンズ成形用金型35dは、図12に示すように、例えば、半径0.9mmの半円筒状の複数の成形用溝部35eが、多連キャビティ回路基板10における列状になったキャビティ12に沿った平行状態で形成されている。

【0101】真空熱プレス装置35のヒーター台35a上に多連キャビティ回路基板10がセットされると、真空チャンバー35c内が減圧されて10torrとされる。このような状態になると、図11(c)に示すように、加熱されたプレスヒーター35bが下降して、多連キャビティ回路基板10上の低弾性封止用樹脂シート23およびレンズ成形用樹脂シート25が、100～130℃の温度、および、20kg/cm<sup>2</sup>の圧力で熱プレスされる。これにより、低弾性封止用樹脂シート23およびレンズ成形用樹脂シート25が熔融状態になって低弾性封止用樹脂シート23が各キャビティ12内に充填

されるとともに、レンズ成形用樹脂シート25は熔融されて、レンズ成形用金型35dによって、多連キャビティ回路基板10上に、所定の半円筒状に成形される。

【0102】プレスヒーター35bによる熱プレスが5分間にわたって実施されると、真空チャンバー35c内の減圧状態が解除されて、真空チャンバー35c内が常圧に復帰される。その後、プレスヒーター35bによる熱プレスが解除されて、真空熱プレス装置35による真空熱プレス処理が終了する。

【0103】各キャビティ12内に充填された熔融樹脂、および多連キャビティ回路基板10上に半円筒状に成形された熔融樹脂は、熱プレス処理されることによって、架橋されて硬化する。これにより、図13(a)に示すように、多連キャビティ回路基板10上に、半円筒状に硬化した高分子量不飽和ポリエステル樹脂によって複数本のロッドレンズ25aが形成された状態になる。各キャビティ12内には、低弾性の高分子量不飽和ポリエステル樹脂が充填された状態になっている。

【0104】その後、多連キャビティ回路基板10が各キャビティ12毎に分割されることにより、図13(b)に示すように、回路基板11のキャビティ12内に配置された発光素子13が低弾性封止樹脂23aによって封止され、さらに、その低弾性封止樹脂23a上に半円筒状のロッドレンズ25aが設けられた発光デバイスが得られる。

【0105】本実施例では、レンズ成形用シート25を熔融状態にしてレンズ成形用金型35dによって成形する際に、熔融樹脂内に混入される気泡が確実に排出するように、形成されるロッドレンズ25aの半径よりも大きな厚さのレンズ成形用シート25が使用される。また、レンズ成形用金型35cは、プレスヒーター35bに取り付ける必要がなく、レンズ成形用シート25上に載置した状態で使用してもよい。

【0106】さらに、本実施例は、半円筒状のロッドレンズ25aを成形する場合に限らず、図14(a)に示すように、多連キャビティ回路基板10の各キャビティ12上に半球状の凸レンズ25bを成形することもできる。この場合には、図14(b)に示すように、多連キャビティ回路基板10を各キャビティ12毎に切断することによって、回路基板11の各キャビティ12内に配置された発光素子13が低弾性封止樹脂23aによって封止され、さらに、その低弾性封止樹脂23a上に凸レンズ25bが設けられた発光デバイスが得られる。

【0107】図15(a)～(d)は、本発明の他の実施例における発光デバイスの製造方法を示す概略工程図である。本実施例では、前述した封止用樹脂シート20に替えて、その封止用樹脂シート20に使用される高分子量不飽和ポリエステル樹脂またはその変成物を微細な粉末にした粉末樹脂22が使用される。

【0108】この粉末樹脂は、図15(a)に示すよう

23

に、各キャビティ12内に発光素子13がダイレクトボンディングされた多連キャビティ回路基板10の表面全体に振りかけられて、図15(b)に示すように、多連キャビティ回路基板10全体が粉末樹脂22にて覆われた状態とされる。

【0109】このような状態で、図15(c)に示すように、スキージ36が多連キャビティ回路基板10の表面に沿って移動されることにより、多連キャビティ回路基板10の各キャビティ12内に粉末樹脂22が充填されて、不要な粉末樹脂22が除去される。各キャビティ12内には微細な粉末樹脂22が満杯に充填されている。

【0110】各キャビティ12内に粉末樹脂22が充填されると、図15(d)に示すように、多連キャビティ回路基板10が、真空加熱炉37内に挿入されて加熱される。真空加熱炉37によって粉末樹脂が100〜130℃程度に加熱されると、各キャビティ12内の粉末樹脂22は、溶融状態になるとともに、真空加熱炉37内が真空になることによって脱泡される。その後、真空加熱炉37によって、さらに、溶融樹脂が150℃程度の高温に加熱されると、溶融樹脂は架橋されて硬化する。そして、多連キャビティ回路基板10が、各キャビティ12毎に分割されることにより、図16に示すように、キャビティ12内の発光素子13が、硬化した封止用樹脂21にて封止された発光デバイスが得られる。

【0111】得られた発光デバイスの封止用樹脂21は、キャビティ12内に充填された粉末樹脂が溶融して各粉末間の空隙が消滅していることにより、上面が若干、凹状に窪んだ状態になる。従って、各キャビティ12内に充填される樹脂としては、各粉末間の空隙が小さくなるように、可能な限り微細になっていることが好ましい。粉末樹脂の粉末度が大きい場合には、各キャビティ12内に粉末樹脂を充填して加熱して溶融させた後に、再度、各キャビティ12内に粉末樹脂を充填して、各キャビティ12内での粉末樹脂22の溶融による容量の減少を補うようにすればよい。

【0112】なお、上記各実施例では、超小型反射板付発光デバイスの製造方法について説明したが、本発明は、図17(a)に示すように、基板71内に一対のキャビティ72および73が形成され、各キャビティ72および73内に発光素子74および受光素子75がそれぞれマウントされて封止用樹脂76および77にて封止されたフォトインタラプタ70の製造にも適用できる。このようなフォトインタラプタを製造する場合には、図17(b)に示すように、対をなすキャビティ72および73がマトリクス状に多数形成された多連キャビティ回路基板79に、封止用樹脂シート78を重ねた状態で、真空下で加熱および加圧すればよい。加熱された封止用樹脂シート78は溶融して各キャビティ72および73内に充填して硬化する。その後、図17(c)に示

24

すように、多連キャビティ回路基板79は、対をなすキャビティ72および73毎に分割されて、図17(a)に示すフォトインタラプタ70が製造される。

【0113】また、図18(a)に示すように、リードレス基板81内にキャビティ82が形成されて、キャビティ82内にICチップ83がマウントされたリードレスIC80の製造にも、本発明は適用される。このようなリードレスICを製造する場合には、例えば、図18(b)に示すように、基板81上に、キャビティ82を覆う封止用樹脂シート84を載置して、加熱炉にて加熱することにより封止用樹脂シート84を溶融させて、脱泡しつつキャビティ82内に充填し、その後に硬化させることにより、図17(c)に示すように、封止用樹脂85にてICチップ83が封止されたリードレスICが製造される。

【0114】なお、発光素子、受光素子等を封止する封止用樹脂としては、光透過性を有していることが要求されるが、図17に示すようなリードレスICのような機能素子を封止する封止用樹脂としては、特に光透過性は要求されない。

【0115】図19(a)〜(e)は、本発明の発光デバイスの製造方法のさらに他の実施例における各工程を示す概略図である。本実施例では、図19(a)に示すように、前記各実施例で使用した多連キャビティ回路基板10に替えて、表面が平坦になった薄い平面回路基板61が使用される。そして、この平面回路基板61上に、対になった発光素子マウント用導電パターン64および接続用導電パターン66が、縦方向および横方向にマトリクス状に配置される。

【0116】このような平面回路基板61は、図19(b)に示すように、各発光素子マウント用導電パターン64上に、導電性接着剤65が塗布されて、図19(c)に示すように、各導電性接着剤65上に発光素子63がダイボンディングされる。そして、図19(d)に示すように、発光素子63と、発光素子63がマウントされた発光素子マウント用導電パターン64と対をなす接続用導電パターン66とが、金線等によって構成された導電線67によってワイヤーボンディングされる。

【0117】このような状態になると、図19(e)に示すように、対になった発光素子マウント用導電パターン64および接続用導電パターン66が嵌り入る中空直方体状の凹部26aが、それぞれ、上方に突出するように、エンボス加工によって形成された封止用樹脂シート26が、平面回路基板61上に載置される。封止用樹脂シート26は、発光素子63および導電線67に接触しないように、図20に示すように、平面回路基板61上に設けられた一対の発光素子マウント用導電パターン64および接続用導電パターン66を、各凹部26aがそれぞれ覆うように、平面回路基板61上に載置される。この封止用樹脂シート26は、前記実施例の封止用

25

樹脂シートと同様に、高分子量不飽和ポリエステルによって構成されている。

【0118】このように、平面回路基板61上に封止用樹脂シート26が載置されると、真空熱プレス処理すべく、真空熱プレス装置に挿入される。この場合、真空熱プレス装置は、図20に示すように、それぞれが上方に半球状に突出する多数の凹部35fが設けられたレンズ成形用金型35dがプレスヒーター35bに取り付けられている。

【0119】真空熱プレス装置におけるヒーター台に平面回路基板61がセットされると、真空チャンパー内が減圧されて10torrとされ、このような状態になると、プレスヒーター35bに取り付けられたレンズ成形用金型35dが加熱された状態になり、平面回路基板61上に載置された封止用樹脂シート26を、100〜300℃の温度で、20kg/cm<sup>2</sup>の圧力で熱プレスする。これにより、封止用樹脂シート26が溶融状態になり、続いて加熱されることにより架橋されて、溶融状態の封止用樹脂が、レンズ成形用金型35dの各凹部35f内に流入して半球状に形成される。

【0120】真空熱プレス装置による熱プレスが5分間にあわて実施されると、真空チャンパー内の減圧状態が解除されて、真空チャンパー内が常圧に復帰する。その後、レンズ成形用金型35dが上昇して、真空熱プレス装置による真空熱プレス処理が終了する。これにより、図21(a)に示すように、平面回路基板61上には、各発光素子63が半球状の封止樹脂26bによって封止された状態になり、その後、平面回路基板61が各発光素子63毎に分割されることにより、図21(b)に示すように、透明な半球状の凸レンズ型封止樹脂26bによって発光素子63が封止された発光デバイスが得られる。

【0121】本発明の発光デバイスの製造方法は、図22に示すドットマトリクス型の発光表示装置も製造することができる。図22(a)は、本発明方法によって製造されたドットマトリクス型の発光表示デバイス50の平面図、図22(b)はその断面図である。

【0122】この発光表示デバイス50は、平面回路基板51上に、対になった発光素子マウント用導電パターン54および接続用導電パターン56が、縦方向および横方向にマトリクス状に配置されており、各発光素子マウント用導電パターン54上に、導電性接着剤が塗布されて、各導電性接着剤上に発光素子53がダイボンディングされている。そして、発光素子53と、接続用導電パターン56とが、金線等によって構成された導線57によってワイヤーボンディングされている。平面回路基板51の裏面には、複数のリードピン51aが設けられている。

【0123】平面回路基板51上には、各発光素子53がマウントされた発光素子マウント用導電パターン5

25

4、および、その発光素子53に導線57がワイヤーボンディングされた接続用導電パターン56を取り囲む断面円形状の開孔58aがそれぞれ形成された反射板58が設けられている。反射板58は、反射機能を有しており、反射板の各開口部58a内には、発光素子53、発光素子マウント用導電パターン54および接続用導電パターン56が、それぞれ収容されている。そして、各開口部58a内には、封止樹脂52aがそれぞれ充填されている。

【0124】このようなドットマトリクス型の発光表示デバイス50は、次のように製造される。図23に示すように、平面回路基板51上に、発光素子マウント用導電パターン54および接続用導電パターン56がそれぞれ配置されると、各発光素子マウント用導電パターン54上に、発光素子53が導電性接着剤によってダイボンディングされる。そして、発光素子53と、接続用導電パターン56とが、金線等によって構成された導線57によってワイヤーボンディングされる。

【0125】このような状態になると、図23に示すように、発光素子53がマウントされた発光素子マウント用導電パターン54および接続用導電パターン56が、各開口部58a内に嵌合されるように、平面回路基板51上に反射板58が積層されるとともに、その反射板58上に封止用樹脂シート52が積層される。反射板58は、例えば、反射機能を有する樹脂成形品によって構成されている。また、封止用樹脂シート52は、前記実施例と同様に、架橋EVAまたは高分子量不飽和ポリエステル樹脂によって構成されており、例えば、高分子量不飽和ポリエステル樹脂としては、昭和高分子株式会社製の商品名「ビオレックスシート」が使用される。

【0126】このように、平面回路基板51上に、反射板58および封止用樹脂シート52が順番に積層された状態になると、真空熱プレス装置に挿入される。この真空熱プレス装置は、図10に示す実施例において使用された真空熱プレス装置55と同様に、例えば、北川精機株式会社製の商品名「真空積層板プレス」が使用される。この真空熱プレス装置55は、図24に示すように、真空チャンパー35c内に配置されたヒーター台35a上に、直方体状の固定具35gが載置されるとともに、上側のヒートプレス35bの下面に押圧具35kが取り付けられている。固定具35gは、反射板58および封止用樹脂シート52が積層された平面回路基板51が嵌入される凹部35hが中央部に設けられている。

【0127】固定具35gの凹部35h内には、離型紙35mが予め底面に沿って敷かれており、凹部35h内に、平面回路基板51を反転させた状態で、この平面回路基板51に重ねられた封止用樹脂シート52および反射板58が、順番に挿入される。これにより、封止用樹脂シート52は、離型紙35mに接触した状態になり、固定具35gの凹部35h内には、下側から、封止用樹

27

脂シート52、反射板58、および平面回路基板51が順番に挿入される。

【0128】このような状態になると、真空チャンパー35c内が減圧されて10 torrとされるとともに、ヒーター台35aが120℃に加熱される。そして、ヒートプレス35bが下降して、ヒートプレス35bの下面に取り付けられた押圧具35kが、固定具35gの凹部35h内に配置された平面回路基板51の裏面における各リードピン59間に嵌入した状態になり、平面回路基板51を押圧する。押圧具35kは、平面回路基板51を、 $20\text{ kg/cm}^2$ の圧力で押圧して、封止用樹脂シート52を熱プレスする。このとき、ヒートプレス35bは加熱されない状態になっている。

【0129】このような熱プレス処理によって、封止用樹脂シート52は、加熱されて溶融および架橋した状態になり、反射板58の各開口部58a内に流入する。そして、溶融状態の樹脂は、反射板58の全ての開口部58a内に充填された状態になるとともに、反射板58と離型紙35mとの間にも残置した状態になる。

【0130】押圧具35kによる熱プレスが10分程度にわたって実施されると、真空チャンパー35c内の減圧状態が解除されて、真空チャンパー35c内が常圧に復帰される。その後、押圧具35kによる熱プレスが解除されて、真空熱プレス装置35による真空熱プレス処理が終了する。

【0131】真空熱プレス処理が終了すると、溶融状態の封止樹脂が硬化され、これにより、図22(a)および(b)に示すドットマトリクス型の発光表示デバイスが得られる。

【0132】このようなドットマトリクス型の発光表示デバイスの製造方法では、反射板58上に封止用樹脂シート52を重ねるだけでよく、反射板58を固定するための特別な作業も不要になる。

【0133】

【発明の効果】本発明の半導体デバイスの製造方法は、このように、加熱して溶融状態になった後に硬化する樹脂によって構成された封止用樹脂シートを、多数のキャビティが形成された多連キャビティ回路基板に重ねた状態で加熱して溶融することにより、各キャビティ内に溶融樹脂を充填することができる。しかも、溶融樹脂を硬化させることにより、各キャビティ内の機能素子を封止用樹脂によって封止することができる。従って、各キャビティ内に同時に溶融樹脂を充填させて硬化させることができるために、各キャビティ内の樹脂の特性が変化したり、充填される樹脂の量が変化するおそれもない。封止用樹脂シートを回路基板に重ねた状態で加熱することにより、溶融樹脂が各キャビティ内に充填されるために、特別なディスプレイベンダーや成形機等を必要とせず、また、全てのキャビティ内に同時に樹脂を充填できるために、生産効率は著しく向上する。

28

【0134】封止用樹脂シートは、真空によって、加圧された状態で加熱されることにより、各キャビティ内の空気が確実に排出され、溶融樹脂内に空気が混入することが抑制される。

【0135】多連キャビティ回路基板に、各キャビティに通じる貫通孔をそれぞれ設けるか、封止用樹脂シートに、各キャビティに対向する部分に貫通孔をそれぞれ設けることによって、各キャビティ内の空気の排出が促進される。

【0136】封止用樹脂シートは、弾性率の異なる複数枚を重ね合わせて使用することによって、キャビティ内の半導体素子の周囲を低弾性の樹脂によって取り囲み、キャビティ表面の近傍を、傷が付きにくい高弾性樹脂とすることができる。

【0137】本発明方法では、封止用樹脂シートに、光透過性を有するレンズ成形用樹脂シートを重ねて、封止用樹脂シートを加熱して溶融する際に、レンズ成形用樹脂シートも加熱して溶融させて、所定のレンズ形状に成形することができる。従って、レンズ付の光学デバイス

を容易に製造することができる。

【0138】また、微細な粉末樹脂を各キャビティ内に充填して溶融させた後に硬化させる方法でも、特別な装置等を必要とせずに、半導体デバイスを高効率よく製造することができる。各キャビティ内には粉末樹脂を同時に充填して、同時に溶融および硬化させることができるために、各キャビティ内の封止樹脂は、特性にばらつきが生じるおそれがない。

【0139】封止用樹脂として架橋ポリオレフィンや架橋変成フェノキシ樹脂、数平均分子量が5000以上の高分子量不飽和ポリエステル樹脂およびその変成物を使用することにより、キャビティ内に配置される発光素子等の機能素子が低い応力を要求される場合にも、機能素子が損傷するおそれがない。

【0140】さらに、本発明の半導体製造方法は、表面が平坦な平面回路基板に複数の機能素子がマウントされている場合にも、封止用樹脂シートを重ねて加熱し、所定の形状に成形することによって、各機能素子を確実に封止樹脂によって封止することができる。

【0141】さらに、本発明では、半導体デバイスとしてドットマトリクス型の発光表示デバイスも、平面回路基板に反射板および封止用樹脂シートを重ねて加熱することにより、容易に製造することができる。この場合には、各反射板の開口部内に収容された発光素子が傷つくおそれがなく、また、作業環境を汚染するおそれもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体デバイスの製造方法によって製造された超小型反射板付発光デバイスの外観斜視図である。

【図2】(a)～(d)は、それぞれ、このような発光

デバイスの製造工程における回路基板の概略図である。

【図3】(a)～(c)は、それぞれ、キャビティ内への封止用樹脂の充填工程の一例を示す概略図である。

【図4】(a)～(c)は、それぞれ、真空加熱炉における封止用樹脂シートの状態を示す概略図である。

【図5】各キャビティ内に封止用樹脂が充填された多連キャビティ回路基板の分割工程を示す斜視図である。

【図6】超小型反射板付発光デバイスの製造に使用される真空加熱装置の横断面図である。

【図7】(a)～(c)は、それぞれ、超小型反射板付発光デバイスの製造に使用される他の真空加熱方法の工程を示す概略図である。

【図8】(a)は、多連キャビティ回路基板の他の実施例におけるキャビティの縦断面図、(b)はその平面図、(c)はその横断面図である。

【図9】(a)は、多連キャビティ回路基板の他の実施例におけるキャビティの縦断面図、(b)は多連キャビティ回路基板のさらに他の実施例におけるキャビティの縦断面図である。

【図10】(a)～(c)は、それぞれ、本発明の発光デバイスの製造方法における他の実施例における各工程を示す概略図である。

【図11】(a)～(c)は、それぞれ、本発明のさらに他の実施例の半導体デバイスの製造方法における各工程を示す概略図である。

【図12】その半導体デバイスの製造方法に使用される真空熱プレス装置の要部の断面図である。

【図13】(a)は、その半導体デバイスの製造方法にて製造される多連キャビティ回路基板の斜視図、(b)はその製造方法によって製造された超小型反射板付発光デバイスの斜視図である。

【図14】(a)は、その半導体デバイスの製造方法にて製造される多連キャビティ回路基板の他の例を示す斜視図、(b)はその製造方法によって製造された超小型反射板付発光デバイスの斜視図である。

【図15】(a)～(c)は、それぞれ、超小型反射板付発光デバイスの他の製造方法の各工程を示す概略図である。

【図16】その製造方法によって製造された超小型反射板付発光デバイスの外観斜視図である。

【図17】(a)は本発明の製造方法によって製造されたフォトインタラプタの外観斜視図、(b)および(c)は、それぞれ、その製造工程における多連キャビティ回路基板を示す概略斜視図である。

【図18】(a)～(c)は、それぞれ、本発明の製造方法によって製造されたリードレスICの製造工程における回路基板を示す概略斜視図である。

【図19】(a)～(e)は、本発明の半導体デバイスの製造方法のさらに他の実施例における各工程を示す概略図である。

【図20】その製造方法に使用される真空熱プレス装置の要部の断面図である。

【図21】(a)は、その製造方法によって製造される平面回路基板の斜視図、(b)はその製造方法によって製造された発光デバイスの斜視図である。

【図22】(a)は本発明の製造方法によって製造されたドットマトリクス型の発光表示装置の一例を示す平面図、(b)はその断面図である。

【図23】その発光表示装置の製造工程における概略図である。

【図24】その発光表示装置の製造工程に使用される真空熱プレス装置の要部の一部破断正面図である。

【図25】(a)～(f)は、それぞれ、超小型反射板付発光デバイスの製造するために実施される従来のキャスティングモールド法による封止用樹脂の充填工程を示す概略図である。

【図26】(a)～(f)は、それぞれ、超小型反射板付発光デバイスの製造するために実施される従来のインジェクションモールド法による封止用樹脂の充填工程を示す概略図である。

【図27】(a)～(g)は、それぞれ、超小型反射板付発光デバイスの製造するために実施される従来のトランスファーモールド法による封止用樹脂の充填工程を示す概略図である。

#### 【符号の説明】

- 10 多連キャビティ回路基板
- 11 基板
- 12 キャビティ
- 13 発光素子
- 14 マウント用導電パターン
- 15 導電性接着剤
- 16 接続用導電パターン
- 17 導電線
- 20 封止用樹脂シート
- 21 封止用樹脂
- 22 粉末樹脂
- 23 低弾性封止用樹脂シート
- 24 高弾性封止用樹脂シート
- 25 レンズ成形用シート
- 26 封止用樹脂シート
- 26a 凹部
- 31 表面成形離型シート
- 32 重り板
- 33 真空加熱炉
- 35 真空熱プレス装置
- 35a ヒーター台
- 35b プレスヒーター
- 38a 真空引き用袋
- 38c 加熱炉
- 38d 真空ポンプ



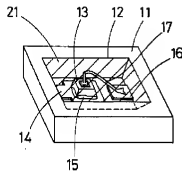
31

32

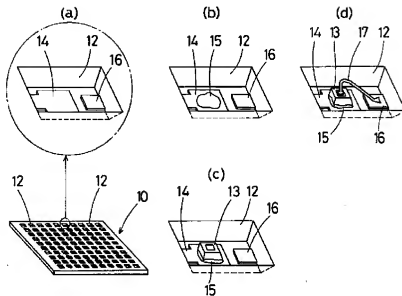
- 40 真空加熱装置  
 41 上部チャンパー  
 42 下部チャンパー  
 43 ダイアフラムゴム  
 44 熱板  
 51 平面回路基板  
 52 封止用樹脂シート  
 53 発光素子

- 58 反射板  
 58a 開口部  
 61 平面回路基板  
 63 発光素子  
 70 フォトインタラプタ  
 74 発光素子  
 75 受光素子  
 80 リードレス I C

【図1】

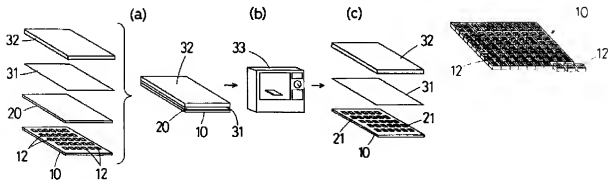


【図2】



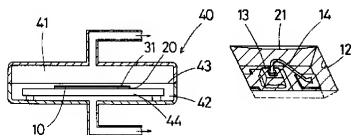
【図3】

【図5】

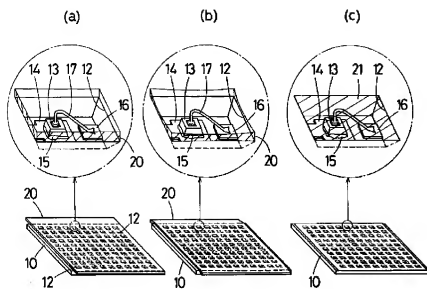


【図6】

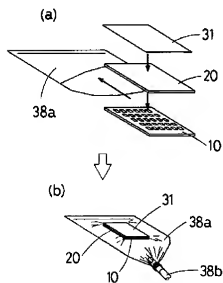
【図16】



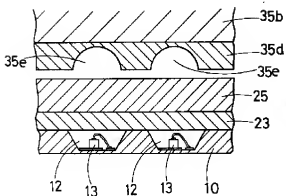
【図4】



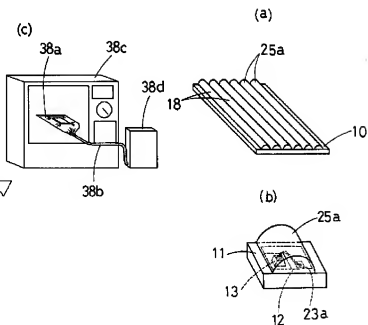
【図7】



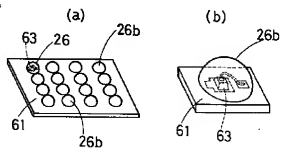
【図12】



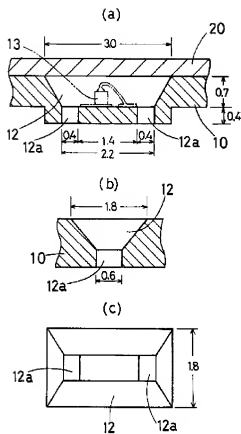
【図13】



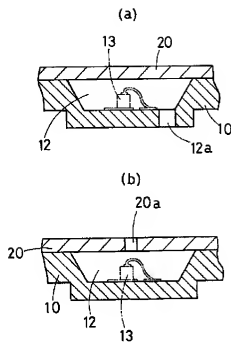
【図21】



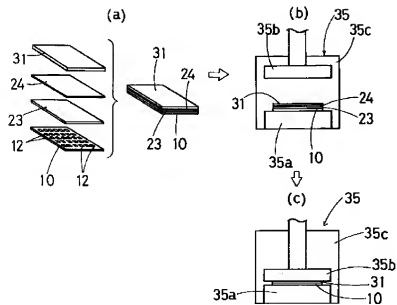
【图8】



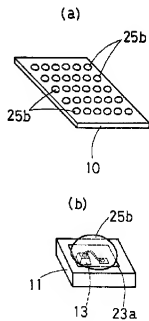
【图9】



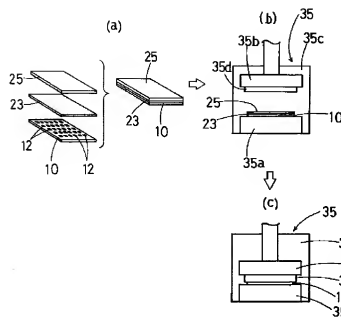
【圖 10】



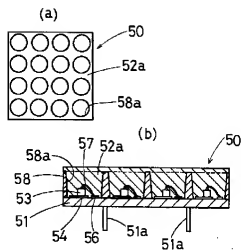
【例 14】



【図 1 1】

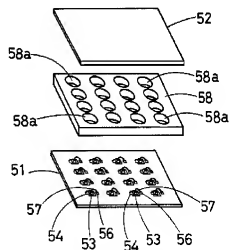
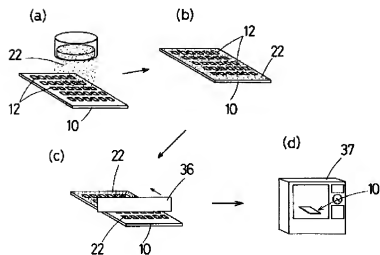


【図 2 2】

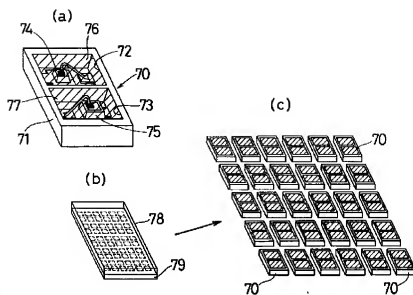


【図 2 3】

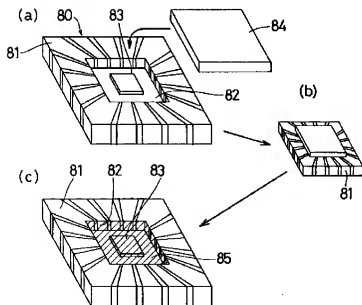
【図 1 5】



【図 17】

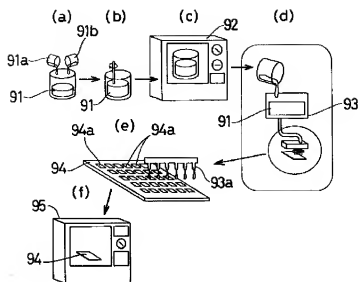


【図 18】

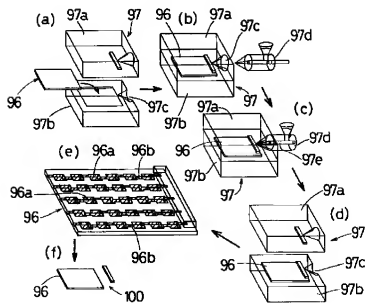




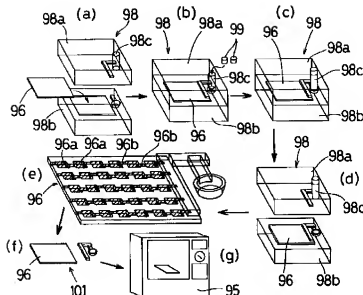
【図 25】



【図 26】



【図 27】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 7 年 3 月 29 日

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の半導体デバイスの製造方法によって製造された超小型反射板付発光デバイスの外観斜視図である。

【図 2】(a) ~ (d) は、それぞれ、このような発光デバイスの製造工程における回路基板の概略図である。

【図 3】(a) ~ (c) は、それぞれ、キャビティ内への封止用樹脂の充填工程の一例を示す概略図である。

【図 4】(a) ~ (c) は、それぞれ、真空加熱炉における封止用樹脂シートの状態を示す概略図である。

【図 5】各キャビティ内に封止用樹脂が充填された多連キャビティ回路基板の分割工程を示す斜視図である。

【図 6】超小型反射板付発光デバイスの製造に使用される真空加熱装置の横断面図である。

【図 7】(a) ~ (c) は、それぞれ、超小型反射板付発光デバイスの製造に使用される他の真空加熱方法の工程を示す概略図である。

【図 8】(a) は、多連キャビティ回路基板の他の実施例におけるキャビティの縦断面図、(b) はその平面図、(c) はその横断面図である。

【図 9】(a) は、多連キャビティ回路基板の他の実施

例におけるキャビティの縦断面図、(b) は多連キャビティ回路基板のさらに他の実施例におけるキャビティの縦断面図である。

【図 10】(a) ~ (c) は、それぞれ、本発明の発光デバイスの製造方法における他の実施例における各工程を示す概略図である。

【図 11】(a) ~ (c) は、それぞれ、本発明のさらに他の実施例の半導体デバイスの製造方法における各工程を示す概略図である。

【図 12】その半導体デバイスの製造方法に使用される真空熱プレス装置の要部の断面図である。

【図 13】(a) は、その半導体デバイスの製造方法によって製造される多連キャビティ回路基板の他の例を示す斜視図、(b) はその製造方法によって製造された超小型反射板付発光デバイスの斜視図である。

【図 14】(a) は、その半導体デバイスの製造方法によって製造される多連キャビティ回路基板の他の例を示す斜視図、(b) はその製造方法によって製造された超小型反射板付発光デバイスの斜視図である。

【図 15】(a) ~ (d) は、それぞれ、超小型反射板付発光デバイスの他の製造方法の各工程を示す概略図である。

【図 16】その製造方法によって製造された超小型反射板付発光デバイスの外観斜視図である。

【図 17】(a) は本発明の製造方法によって製造されたフォトインタラプタの外観斜視図、(b) および (c) は、それぞれ、その製造工程における多連キャビ



ティ回路基板を示す概略斜視図である。

【図 18】(a)～(c)は、それぞれ、本発明の製造方法によって製造されたリードレス I C の製造工程における回路基板を示す概略斜視図である。

【図 19】(a)～(e)は、本発明の半導体デバイスの製造方法のさらに他の実施例における各工程を示す概略図である。

【図 20】その製造方法に使用される真空熱プレス装置の要部の断面図である。

【図 21】(a)は、その製造方法によって製造される平面回路基板の斜視図、(b)はその製造方法によって製造された発光デバイスの斜視図である。

【図 22】(a)は本発明の製造方法によって製造されたドットマトリクス型の発光表示装置の一例を示す平面図、(b)はその断面図である。

【図 23】その発光表示装置の製造工程における概略図である。

【図 24】その発光表示装置の製造工程に使用される真空熱プレス装置の要部の一部破断正面図である。

【図 25】(a)～(f)は、それぞれ、超小型反射板付発光デバイスの製造するために実施される従来のキャスティングモールド法による封止用樹脂の充填工程を示す概略図である。

【図 26】(a)～(f)は、それぞれ、超小型反射板付発光デバイスの製造するために実施される従来のインジェクションモールド法による封止用樹脂の充填工程を示す概略図である。

【図 27】(a)～(g)は、それぞれ、超小型反射板付発光デバイスの製造するために実施される従来のトランスファーマールド法による封止用樹脂の充填工程を示す概略図である。

【符号の説明】

- 10 多連キャビティ回路基板
- 11 基板
- 12 キャビティ
- 13 発光素子
- 14 マウント用導電パターン

- 15 導電性接着剤
- 16 接続用導電パターン
- 17 導電線
- 20 封止用樹脂シート
- 21 封止用樹脂
- 22 粉末樹脂
- 23 低弾性封止用樹脂シート
- 24 高弾性封止用樹脂シート
- 25 レンズ成形用シート
- 26 封止用樹脂シート
- 26a 凹部
- 31 表面成形離型シート
- 32 重り板
- 33 真空加熱炉
- 35 真空熱プレス装置
- 35a ヒーター台
- 35b プレスヒーター
- 38a 真空引き用袋
- 38c 加熱炉
- 38d 真空ポンプ
- 40 真空加熱装置
- 41 上部チャンバー
- 42 下部チャンバー
- 43 ダイアフラムゴム
- 44 熱板
- 51 平面回路基板
- 52 封止用樹脂シート
- 53 発光素子
- 58 反射板
- 58a 開口部
- 61 平面回路基板
- 63 発光素子
- 70 フォトインタラプタ
- 74 発光素子
- 75 受光素子
- 80 リードレス I C

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 33/00  
H 0 5 K 1/18  
3/28

識別記号

N  
Q 8718-4E  
G

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-306810

(43)Date of publication of application : 02.11.2000

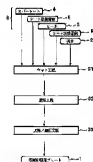
(51)Int.Cl. H01L 21/027

H05B 3/20

(21)Application number : 11-113975 (71)Applicant : KOMATSU LTD

(22)Date of filing : 21.04.1999 (72)Inventor : KURIYAMA KAZUYA  
KIHARA TORU  
YOSHIMITSU TOSHIO  
SUWA MASATO

(54) MANUFACTURE OF TEMPERATURE CONTROL PLATE



(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for manufacturing a temperature control plate with which a heat sheet can be surely adhered to a pedestal with sufficient strength.

**SOLUTION:** A method for manufacturing a temperature control plate includes a

setting process for housing a pedestal 2, upon which a heater 3 and a cover sheet 4 are successively laminated with sheet-like adhesives (adhesive layers) 5 in between in a sealed package 10 formed of a flexible heat-resistant and ventilation-resistant sheet 12 with the sheet 12 being faced to the surface of the cover sheet 4, a deaeration process for setting a vacuum in the package 10 by evacuating the air from the package 10, and a heating/pressuring process for heating the package 10 to a prescribed temperature in a chamber 20 housing the package 10, and at the same time, pressurizing the package 10 with the gas pressure maintained at a prescribed value in the chamber 20.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.02.2005

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the manufacture approach of the plate for temperature control which pastes up a heat sheet on the front face of the pedestal which presents plate-like, and grows into it. The set process which holds the above-mentioned sheet in the sealed bag which uses as an element the flexible sheet equipped with thermal resistance and permeability-proof for the pedestal which carried out the laminating of the heat sheet to the front face through the glue line in the mode which the front face of the above-mentioned heat sheet was made to face, The vacuum treatment which attracts air from the interior of the above-mentioned bag, and makes the interior of the above-mentioned bag a vacuum, The manufacture approach of the plate for temperature control characterized by changing including heating/pressurization process which heats to predetermined temperature in the chamber which held the above-mentioned bag, and pressurizes a predetermined pressure with the gas pressure in the above-mentioned chamber.

[Claim 2] The above-mentioned pedestal is the manufacture approach of the plate for temperature control according to claim 2 which is the pedestal of the hollow which equipped the interior with the cooling water way, and is characterized by attaching the vent pipe which opens the interior of the above-mentioned pedestal, and the exterior of the above-mentioned bag for free passage in the above-mentioned set process.

[Claim 3] The above-mentioned heat sheet is the manufacture approach of the plate for temperature control according to claim 1 characterized by having a heater and a cover sheet and changing.

[Claim 4] The manufacture approach of the plate for temperature control according to claim 3 characterized by using all the glue lines between the above-mentioned pedestal and the above-mentioned heater and between this heater and the above-mentioned cover sheet as the binder which presents the shape of a sheet.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of the plate for temperature control which pastes up a heat sheet on the front face of the pedestal which presents plate-like, and grows into it.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, that the production process of a semiconductor wafer should remove the solvent which remains on the photoresist film

(film) applied on the surface of the substrate Baking down stream processing which heats the above-mentioned substrate, and cooling down stream processing for cooling the heated substrate even on room temperature level are included. The substrate temperature controller used in the production process of the semi-conductor wafer mentioned above possesses the plate for temperature control which prepares a heat sheet in the front face of the pedestal formed from highly thermally-conductive materials, such as aluminum, and grows into it.

[0003] It is manufactured by pressurizing the heat sheet C by the mechanical press P, the above-mentioned plate A for temperature control being constituted by pasting up the heat sheet C on the front face of Pedestal B, laying the heat sheet C through Binder D on the front face of Pedestal B, and heating, as shown in drawing 10 .

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, it is form in closing in as much as possible so that to repeat cooling in heating [ in / on the substrate temperature controller mentioned above and / baking processing ], and cooling processing at intervals of several 10 seconds per wafer and the pedestal B of the plate A for temperature control may stop heat capacity, and in the pedestal of the hollow instead of what is [ the rigidity ] so high which has a cooling water way especially in the interior, it has become what has still lower rigidity.

[0005] For this reason, when the heat sheet C is pressurized by the mechanical press P at the time of manufacture of the above-mentioned plate A for temperature control, Pedestal B sometimes often deforms.

[0006] Thus, the pressure which acts on Pedestal B through the binder D of the heat sheet C currently pressed by the mechanical press P with it when Pedestal B deforms became uneven, it became inadequate in the low part pasting up a pressure, and there was a possibility that sufficient bond strength of Pedestal B and the heat sheet C might not be obtained. [ high rigidity and ] [ smooth ]

[0007] The purpose of this invention is to offer the manufacture approach of the possible plate for temperature control of pasting up a heat sheet certainly by

sufficient reinforcement to a pedestal in view of the above-mentioned actual condition.

[0008]

[The means for solving a technical problem and effectiveness] The manufacture approach of the plate for temperature control in connection with invention of claim 1 It is the manufacture approach of the plate for temperature control which pastes up a heat sheet on the front face of the pedestal which presents plate-like, and grows into it. The set process which holds the above-mentioned sheet in the sealed bag which uses as an element the flexible sheet equipped with thermal resistance and permeability-proof for the pedestal which carried out the laminating of the heat sheet to the front face through the glue line in the mode which the front face of the above-mentioned heat sheet was made to face, It changes including heating/pressurization process which attracts air from the interior of the above-mentioned bag, and heats to predetermined temperature in the vacuum treatment which makes the interior of the above-mentioned bag a vacuum, and the chamber which held the above-mentioned bag, and pressurizes a predetermined pressure with the gas pressure in the above-mentioned chamber. Since a heat sheet is pressed by the pedestal through the flexible sheet of a bag with the gas pressure in a chamber in heating/pressurization process within a chamber according to the above-mentioned configuration Even if it is the case where deformation arises in a pedestal, the flexible sheet in a bag imitates and deforms into a pedestal, and a heat sheet will be pressurized by homogeneity to a pedestal, it will have it, and a heat sheet will be certainly pasted up by sufficient reinforcement to a pedestal in the whole region.

[0009] In the manufacture approach of the plate for temperature control in connection with invention of claim 1, a pedestal is a pedestal of the hollow which equipped the interior with the cooling water way, and the manufacture approach of the plate for temperature control in connection with invention of claim 2 is characterized by attaching the vent pipe which opens the interior of a pedestal, and the exterior of a bag for free passage in a set process. According to the

above-mentioned configuration, it becomes possible by making the pressure of the interior of a pedestal, and a chamber equal through a vent pipe to prevent beforehand about a pedestal in the air deforming carelessly at the time of pressurization within a chamber.

[0010] The manufacture approach of the plate for temperature control in connection with invention of claim 3 is characterized by constituting a heat sheet from a heater and a cover sheet in the manufacture approach of the plate for temperature control in connection with invention of claim 1. According to the above-mentioned configuration, the heat sheet which consists of a heater and a cover sheet will paste up certainly by sufficient reinforcement to a pedestal in the whole region.

[0011] The manufacture approach of the plate for temperature control in connection with invention of claim 4 is characterized by having set to the manufacture approach of the plate for temperature control in connection with invention of claim 3, and using all the glue lines between a pedestal and a heater and between this heater and a cover sheet as the binder which presents the shape of a sheet. According to the above-mentioned configuration, the workability at the time of manufacture will become good because all the elements by which a laminating is carried out to a pedestal at the time of manufacture of the plate for temperature control serve as a sheet-like ingredient. Moreover, it becomes possible to originate in curl of a heat sheet and for there to be no unarranging -- a wrinkle arises -- when a paste-like binder is applied, for example, and to have and to manufacture the plate for temperature control with a good precision.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained to a detail based on the drawing in which an example is shown. Drawing 1 shows the plate for temperature control manufactured by this invention, and this plate 1 for temperature control has the plate-like pedestal 2 formed of highly thermally-conductive materials, such as aluminum and copper.



[0013] The sheet-like heater 3 has pasted the front face of the above-mentioned pedestal 2 through the sheet-like binder (glue line) 5 of a polyimide system. In addition, by etching, the above-mentioned heater 3 carries out patterning of the heating circuit to the stainless steel film which carried out thermocompression bonding to the polyimide film, and grows into it.

[0014] Furthermore, the cover sheet 4 which similarly consists of a polyimide film through the sheet-like binder (glue line) 5 of a polyimide system has pasted the front face of the heater 3 pasted up on the pedestal 2, and the sheet heater 6 is constituted by the heater 3 and cover sheet 4 which were mutually pasted up through the above-mentioned sheet-like binder 5. In addition, the thickness of 65 micrometers, a cover sheet 4, and the sheet-like binder 5 of the thickness of a heater 3 is 25 micrometers.

[0015] Although the sheet heater [ in / here / an example ] 6 consists of the heaters 3 and cover sheets 4 which were pasted up through the sheet-like binder 5 like \*\*\*\*, it cannot be overemphasized that there are various modes at the configuration of sheet sheets, such as what pasted up the cover sheet equipped with the adhesive property on the sheet-like heater directly, and a thing which made the cover sheet unnecessary by carrying out insulating processing of the front face of a heater.

[0016] As the plate 1 for temperature control of a configuration of having mentioned above is shown in the flow chart of drawing 2 The set process S1 held in the bag 10 ( drawing 3 , 4 reference) which carries out the laminating of the sheet-like binder 5, a heater 3, the sheet-like binder 5, and the cover sheet 4, and mentions them later to a pedestal 2, It is manufactured through the vacuum treatment S2 which attracts air from the interior of the above-mentioned bag 10, and is made into a vacuum, and heating/pressurization process S3 by the chamber 20 (refer to drawing 5 ) mentioned later.

[0017] Below, the manufacture approach of the plate 1 for temperature control including the set process S1 mentioned above, vacuum treatment S2, and heating/pressurization process S3 is explained to a detail.

[0018] First, in the set process S1, as shown in drawing 3 and drawing 4 , where the laminating of the sheet-like binder 5, a heater 3, the sheet-like binder 5, and the cover sheet 4 is carried out to the front face of a pedestal 2 one by one, the above-mentioned pedestal 2 is held in the interior of a bag 10.

[0019] In addition, in this set process S1, it is also possible to carry out the laminating of the heat sheet 6 which pasted up with the sheet-like binder 5 and manufactured the heater 3 and the cover sheet 4 at another process beforehand, or the sheet sheet 6 marketed to the front face of a pedestal 2 through the sheet-like binder 5.

[0020] The base sheet 11 which the above-mentioned bag 10 equipped with thermal resistance and permeability-proof on the other hand, Consist of flexible sheets 12 equipped with thermal resistance and permeability-proof, and seal 11a for the closures is prepared in the perimeter of a base sheet 11. Vacuum port 12a is prepared in the sheet 12, a sheet 12 is laid on top of a base sheet 11, air is attracted from vacuum port 12a, and it is sealed by carrying out the pressure welding of the sheet 12 to seal 11a.

[0021] In addition, as shown in drawing 3 and drawing 4 , the laminating of the thin (abbreviation 0.1mm) glass fabrics 13 and the thick felt-like glass fabrics 14 is carried out to the front face of the cover sheet 4 by which the laminating was carried out to the substrate 2 from the purpose of preventing adhesion with the sheet 12 and cover sheet 4 in a bag 10.

[0022] Hold installation is carried out inside a chamber 20, and air is attracted from the interior of a bag 10 through the vacuum pipe 15 linked to vacuum port 12a in vacuum treatment S2 (arrow head V), and after holding the pedestal 2 to which the laminating of the heater 3 grade was carried out in a bag 10, as this bag 10 is shown in drawing 5 , let the interior of this bag 10 be a vacuum.

[0023] In addition, in order to maintain the vacua inside a bag 10, also in next heating/pressurization process S3, it is desirable to continue attracting air from the interior of a bag 10.

[0024] Subsequently, in heating/pressurization process, at the heating heaters H

and H in a chamber 20, while heating the sheet-like binders 5 and 5 to predetermined temperature With the pressure of the gas (nitrogen gas) supplied to the interior of a chamber 20 (arrow head G), while pressing a cover sheet 4 at a heater 3 through the sheet-like binder 5 through the flexible sheet 12 in a bag 10 This heater 3 is pressed on the front face of a pedestal 2 through the sheet-like binder 5.

[0025] In addition, in the example mentioned above, the gas pressure inside about 200 degrees C and a chamber 20 is set as about 20kg/[square ] cm for the temperature inside a chamber 20.

[0026] As mentioned above, while a cover sheet 4 pastes a heater 3 through the sheet-like binder 5 by heating the sheet-like binders 5 and 5 to predetermined temperature in a chamber 20, this heater 3 will paste the front face of a pedestal 2 through the sheet-like binder 5.

[0027] Moreover, as mentioned above, even if it is the case where deformation arises in a pedestal 2 with the gas pressure inside a chamber 20 since the cover sheet 4 and the heater 3 were pressed through the flexible sheet 12 of a bag 10, while a heater 3 is pressurized by homogeneity to a pedestal 2, a cover sheet 4 will be pressurized by homogeneity to a heater 3.

[0028] In this way, a heater 3 will paste up certainly by sufficient reinforcement for the front face of a pedestal 2 in the whole region, and a cover sheet 4 will paste up certainly by sufficient reinforcement to a heater 3 in the whole region.

[0029] That is, the heat sheet 6 with which a heater 3 and a cover sheet 4 paste up with the sheet-like binder 5, and change will paste up certainly by sufficient reinforcement for the front face of a pedestal 2 in the whole region.

[0030] Moreover, by the manufacture approach of the plate for temperature control mentioned above, the front face of the plate for temperature control can be made into high display flatness as compared with the manufacture approach by the conventional hotpress.

[0031] The following table shows the result of having measured the average display flatness (mm) of the front face of the plate for temperature control

processing before which pastes up a heat sheet on a pedestal, and after processing by the manufacture approach of this invention, and the conventional manufacture approach.

[0032]

	処理前	処理後
本発明	0.035mm	0.038mm
従来技術 (ホットプレス)	0.024mm	0.085mm

By the manufacture approach of this invention, average display flatness hardly changes a processing front and after processing to average display flatness getting worse 3 or more times a processing front and after processing the conventional manufacture approach so that clearly from the above-mentioned table.

[0033] Thus, by the ability stopping average display flatness small, by the ability making the front face of the plate for temperature control into high display flatness, heated objects, such as a substrate (semi-conductor wafer) laid in the plate for temperature control, can be heated equally, and, in other words, distribution can be made uniform whenever [ field internal temperature / of the above-mentioned heated object ].

[0034] Moreover, by the manufacture approach of the plate for temperature control mentioned above, all the elements with which the laminating of them will be carried out to a pedestal if a heater 3 and a cover sheet 4, and the sheet-like binders 5 and 5 on which heater 3 grade is pasted up further put in another way can deal with each element mentioned above by presenting the shape of a sheet in the same mode, have it, and the workability at the time of manufacture of the plate for temperature control will become good.

[0035] Moreover, it receives that there is a possibility that a wrinkle and air bubbles may arise when a paste-like binder is adopted, for example, this is applied to a heater, this heater tends to curl and the heater which curled is

pasted up on a pedestal. By the manufacture approach of the plate for temperature control mentioned above, it becomes possible by having adopted the sheet-like binder 5 to originate in curl of a heater and for there to be no un-arranging -- a wrinkle arises -- and to have and to manufacture the plate for temperature control with a good precision.

[0036] In addition, in the example mentioned above, it is possible to adopt either a thermosetting binder or a thermoplastic binder as the sheet-like binder 5 which constitutes a glue line.

[0037] Moreover, when the sheet-like binder 5 is accompanied by generating of gas in an adhesion process, from the sheet-like binder 5, to the upper element 3, i.e., the heater in an example, a cover sheet 4, and each sheet-like binders 5 and 5, it is desirable to form detailed opening for missing gas in the whole surface, and generating of non-jointing by the void can be beforehand prevented to them by [ which write ] carrying out.

[0038] In addition, it is also possible to change to the sheet-like binder 5 shown in the example, and to adopt a paste-like binder, and it cannot be overemphasized that either a thermosetting binder or a thermoplastic binder can be adopted also in this case.

[0039] It has plate-like pedestal 2' in which drawing 6 shows other examples of the plate for temperature control manufactured by this invention to, and this plate 1' for temperature control was formed of highly thermally-conductive materials, such as aluminum and copper, and cooling water path 2a' is formed in the interior of this pedestal 2'.

[0040] Sheet-like heater 3' pasted the front face by the side of the upper part in this pedestal 2' through sheet-like binder 5', cover sheet 4' has pasted it through sheet-like binder 5' in the front face of above-mentioned heater 3', and sheet heater 6' is constituted by heater 3' and cover sheet 4' which were mutually pasted up through above-mentioned sheet-like binder 5'.

[0041] Moreover, sheet-like heater 3' pasted the front face by the side of the lower part in pedestal 2' through sheet-like binder 5', cover sheet 4' has pasted it

through sheet-like binder 5' in the front face of heater 3', and sheet heater 6' is constituted by heater 3' and cover sheet 4' which were mutually pasted up through above-mentioned sheet-like binder 5'.

[0042] In addition, since plate 1' for temperature control mentioned above is the same as that of the plate 1 for temperature control shown in drawing 1 except the configuration of the structure of pedestal 2', and pedestal 2' which installed heater 3' and cover sheet 4' up and down, to the element which constitutes the same operation as this plate 1 for temperature control, it gives ' (dash) to the same sign as drawing 1 , and omits explanation.

[0043] moreover, plate 1' for temperature control mentioned above should pass a set process (S1 in drawing 2 ), vacuum treatment (S2 in drawing 2 ), and heating/pressurization process (S3 in drawing 2 ) as well as the plate 1 for temperature control shown in drawing 1 -- it is manufactured.

[0044] In a set process, as shown in drawing 7 , where the laminating of sheet-like binder 5', heater 3', sheet-like binder 5', and cover sheet 4' is carried out one by one, respectively, above-mentioned pedestal 2' is held in the front face by the side of the upper part of pedestal 2', and the front face by the side of a lower part inside bag 10'.

[0045] In addition, as shown in drawing 7 , the laminating of thin glass-fabrics 13' and thick felt-like glass-fabrics 14' is carried out to the front face of each cover sheet 4' and 4'.

[0046] Both above-mentioned bag 10' consists of flexible sheet 11' and sheet 12' equipped with thermal resistance and permeability-proof, and is sealed by attracting air from vacuum port 12a' in which these sheet 11' and 12' were prepared by superposition and sheet 12' through seal 15'.

[0047] Moreover, vent-pipe 2A' which opens the interior of this pedestal 2' and the exterior of bag 10' for free passage is attached in pedestal 2' in the air. This vent-pipe 2A' is inserted into adhesive tape 15a'15a' which serves as packing prepared in each seal 15' as shown in drawing 8 (a), and seal with the interior and the exterior in bag 10' is achieved by this.

[0048] When the pedestal 2 shown in drawing 1 has a cooling water path inside and incidentally attaches a vent pipe in this pedestal 2, seal with the interior and the exterior in a bag 10 is achieved by making seal 11a penetrate vent-pipe 2A through the adhesive tape 11b and 11b which serves as packing prepared in seal 11a on a base sheet 11 as shown in drawing 8 (b).

[0049] Moreover, in case plate 1' for temperature control shown in drawing 7 is manufactured, you may constitute so that vent-pipe 2A' may be made to penetrate through the adhesive tape which serves as packing as well as the configuration in sheet 11' or sheet 12' which while showed to seal 15' at drawing 8 (b). In addition, above-mentioned vent-pipe 2A' of being removed from pedestal 2' is natural after each heater 3' and cover sheet 4' paste up to pedestal 2'.

[0050] After the set process mentioned above, as shown in drawing 9 , hold installation of bag 10' is carried out inside chamber 20', and through vacuum pipe 15', air is attracted from the interior of bag 10' (arrow head V), and let the interior of this bag 10' be a vacuum (vacuum treatment).

[0051] Subsequently, by heating heater H[ of chamber 20' ] , and H', while heating each sheet-like binder 5' With the pressure of the gas supplied to the interior of chamber 20' (arrow head G), while pressing each cover sheet 4' to heater 3' through sheet-like binder 5' through sheet 11' and sheet 12' of bag 10' This heater 3' is pressed on the front face of pedestal 2' through sheet-like binder 5' (heating/pressurization process).

[0052] It can prevent beforehand that the pressure inside pedestal 2' and chamber 20' becomes equal by vent-pipe 2A' attached in pedestal 2' at this time since the interior of pedestal 2' and chamber 20' are open for free passage, and have and pedestal 2' in the air deforms with the internal pressure of chamber 20'.

[0053] As mentioned above, while each cover sheet 4' pastes each heater 3' through sheet-like binder 5' by heating each sheet-like binder 5 to predetermined temperature in chamber 20', each heater 3' will paste the front face of pedestal 2' through sheet-like binder 5'.

[0054] Moreover, as mentioned above, even if it is the case where deformation

arises in pedestal 2' with the gas pressure inside chamber 20' since each cover sheet 4' and each heater 3' were pressed through sheet 11' with flexible bag 10', and 12', while each heater 3' is pressurized by homogeneity to pedestal 2', each cover sheet 4' will be pressurized by homogeneity to each heater 3'.

[0055] In this way, each heater 3' will paste up certainly by sufficient reinforcement for the front face of pedestal 2' in the whole region, and each cover sheet 4' will paste up certainly by sufficient reinforcement to each heater 3' in the whole region.

[0056] That is, heat sheet 6' of which heater 3' and cover sheet 4' paste up by sheet-like binder 5', and consist will paste up certainly by sufficient reinforcement for the front face of pedestal 2' in the whole region.

[0057] Thus, of course in the manufacture approach of plate 1' for temperature control mentioned above, it can do so like the manufacture approach of the plate 1 for temperature control also about operation effectiveness other than the operation effectiveness which could acquire the same operation effectiveness as the manufacture approach of the plate 1 for temperature control explained previously, and was mentioned above.

[0058] Moreover, in the manufacture approach of plate 1' for temperature control mentioned above, it cannot be overemphasized that various embodiments can be taken as well as the manufacture approach of the plate 1 for temperature control explained in full detail previously.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.



2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] (a) It is the perspective view and side elevation showing the plate for temperature control on which it reached and (b) was manufactured by the manufacture approach of the plate for temperature control in connection with this invention.

[Drawing 2] The flow chart which shows the manufacture approach of the plate for temperature control in connection with this invention.

[Drawing 3] The perspective view showing installation modes, such as a pedestal in the set process in the manufacture approach of the plate for temperature control in connection with this invention.

[Drawing 4] The notional side elevation showing installation modes, such as a pedestal in the set process in the manufacture approach of the plate for temperature control in connection with this invention.

[Drawing 5] The conceptual diagram showing the vacuum treatment and heating/pressurization process in the manufacture approach of the plate for temperature control in connection with this invention.

[Drawing 6] (a) It is the perspective view and important section fracture side elevation showing other examples of the plate for temperature control on which it reached and (b) was manufactured by the manufacture approach in connection with this invention.

[Drawing 7] The notional side elevation showing installation modes, such as a pedestal in the set process in the manufacture approach of the plate for temperature control in connection with this invention.

[Drawing 8] (a) It is the important section sectional view of the bag in which is attained to and the installation mode of the vent pipe in the manufacture

approach of the plate for temperature control in connection with this invention in (b) is shown.

[Drawing 9] The conceptual diagram showing the vacuum treatment and heating/pressurization process in the manufacture approach of the plate for temperature control in connection with this invention.

[Drawing 10] (a) It is the conceptual diagram in which is attained to and (b) shows the manufacture approach of the conventional plate for temperature control.

[Description of Notations]

- 1 -- Plate for temperature control,
  - 2 -- Pedestal,
  - 3 -- Heater,
  - 4 -- Cover sheet,
  - 5 -- Sheet-like binder,
  - 6 -- Heat sheet,
  - 10 -- Bag,
  - 12 -- Sheet,
  - 20 -- Chamber,
  - 1' -- Plate for temperature control,
  - 2' -- Pedestal,
  - 2a' -- Cooling water way,
  - 2A' -- Vent pipe,
  - 3' -- Heater,
  - 4' -- Cover sheet,
  - 5' -- Sheet-like binder,
  - 6' -- Heat sheet,
  - 10' -- Bag,
  - 12' -- Sheet,
  - 20' -- Chamber.
-

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

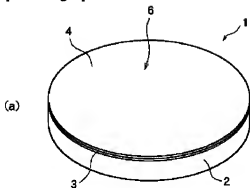
3.In the drawings, any words are not translated.

---

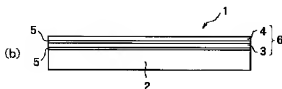
DRAWINGS

---

[Drawing 1]

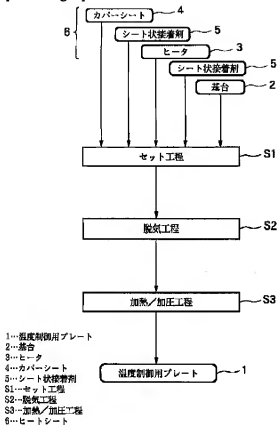


- 1---温度制御用プレート  
2---基台  
3---ヒータ  
4---カバーシート  
5---シート状接着剤  
6---ヒートシート



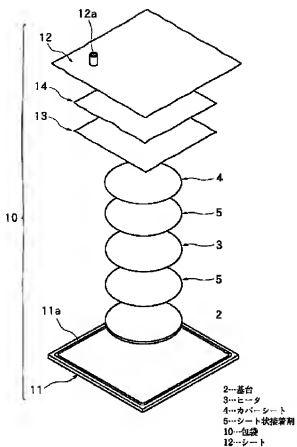
本発明に係る温度制御用プレートの製造方法によって製造された  
温度制御用プレートを示す斜視図および断面図

[Drawing 2]



本発明に關わる温度制御用プレートの製造方法を示すフローチャート

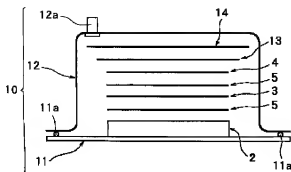
[Drawing 3]



本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法における  
 セット工程での基台等の設置態様を示す斜視図

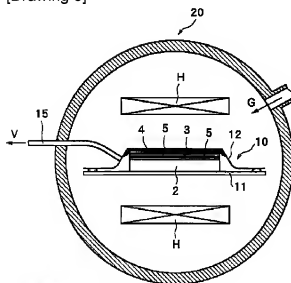
[Drawing 4]

- 2…基台
- 3…ヒータ
- 4…カバーシート
- 5…シート状接着剤
- 10…包膜
- 12…シート



本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法における  
セット工程での基台等の配置状態を示す概念的な側面図

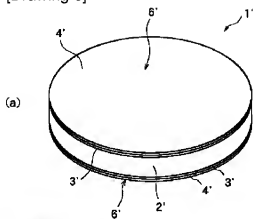
[Drawing 5]



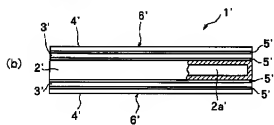
- 1…温度制御用プレート
- 2…基台
- 3…ヒータ
- 4…カバーシート
- 5…シート状接着剤
- 10…包膜
- 12…シート
- 20…チャンバー

本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法における  
脱気工程および加熱／加圧工程を示す概念図

[Drawing 6]



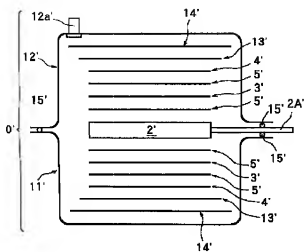
1' ... 温度制御用プレート  
 2' ... 通孔  
 2a' ... 冷却水路  
 3' ... ヒータ  
 4' ... カバーシート  
 5' ... シート状接着剤  
 6' ... ヒートシート



本発明に開示する温度制御用プレートの製造方法によって製造された  
 温度制御用プレートの他の実施例を示す斜視図および要部縦断面図

[Drawing 7]

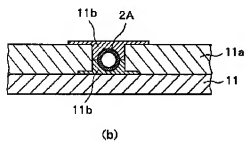
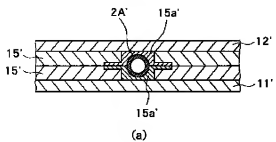
- 2' ……基台  
2A' ……通気管  
3' ……ヒータ  
4' ……カバーシート  
5' ……シート状接着剤  
10' ……包袋  
12' ……シート



本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法における  
セット工程での基台等の設置態様を示す概念的な側面図

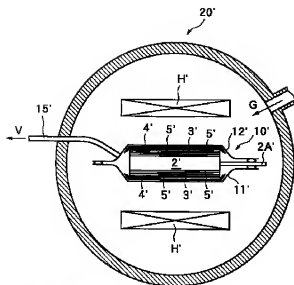
[Drawing 8]





本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法における  
通気管の設置態様を示す包装の裏面断面図

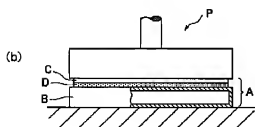
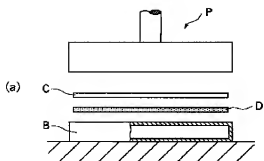
[Drawing 9]



- 1' ...温度耐熱用プレート  
 2' ...基台  
 2A' ...通気管  
 3' ...ヒータ  
 4' ...カバースHEET  
 5' ...シート状脱脂剤  
 10' ...包装  
 12' ...シート  
 20' ...チャンバー

本発明に關わる温度耐熱用プレートの製造方法における  
 脱気工程および加熱／加圧工程を示す概略図

[Drawing 10]



従来の温度制御用プレートの製造方法を示す概念図

[Translation done.]

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テコード* (参考)
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30	5 6 7 3 K 0 3 4
H 0 5 B 3/20	3 3 0	H 0 5 B 3/20	3 3 0 5 F 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-113975

(22) 出願日 平成11年4月21日 (1999. 4. 21)

(71) 出願人 000001236

株式会社小松製作所  
東京都港区赤坂二丁目3番6号

(72) 発明者 栗山 和也

大阪府枚方市上野3-1-1 株式会社小  
松製作所生産技術開発センタ内

(72) 発明者 木原 徹

大阪府枚方市上野3-1-1 株式会社小  
松製作所生産技術開発センタ内

(74) 代理人 100071054

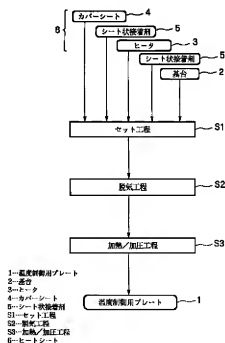
弁理士 木村 高久

最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 温度制御用プレートの製造方法

## (57) 【要約】

本発明の課題は、基台に対してヒートシートを十分な強度で確実に接着することの可能な温度制御用プレートの製造方法を提供することにある。本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法は、表面にシート状接着材（接着層）5を介してヒータ3を積層するとともに、該ヒータ3の表面にシート状接着材（接着層）5を介してカバーシート4を積層した基台2を、耐熱性および耐通気性を備えた柔軟なシート12を要素とする密封された包装袋10に、上記シート12を上記カバーシート4の表面に臨ませた状態で収容するセット工程と、包装袋10の内部から空気を吸引して該包装袋10の内部を真空とする脱気工程と、包装袋10を収容したチャンバー20において所定の温度に加熱し、かつチャンバー20内のガス圧によって所定の圧力に加圧する加熱/加圧工程とを含んで成る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 平板状を呈する基台の表面にヒートシートを接着して成る温度制御用プレート<sup>1</sup>の製造方法であつて、

表面に接着層を介してヒートシートを積層した基台を、耐熱性および耐通気性を備えた柔軟なシートを要素とする密封された包装に、上記シートを上記ヒートシートの表面に臨ませた態様で収容するセット工程と、上記包装の内部から空気を吸引し、上記包装の内部を真空とする脱気工程と、

上記包装を収容したチャンバーにおいて所定の温度に加熱し、かつ上記チャンバー内のガス圧によって所定の圧力に加压する加熱／加压工程と、

を含んで成ることを特徴とする温度制御用プレートの製造方法。

【請求項2】 上記基台は、内部に冷却水路を備えた中空の基台であつて、上記セット工程において、上記基台の内部と上記包装の外部とを連通する通気管を取付けることを特徴とする請求項2記載の温度制御用プレートの製造方法。

【請求項3】 上記ヒートシートは、ヒータとカバーシートとを備えて成ることを特徴とする請求項1記載の温度制御用プレートの製造方法。

【請求項4】 上記基台と上記ヒータとの間、および該ヒータと上記カバーシートとの間における接着層を、全てシート状を呈する接着材としたことを特徴とする請求項3記載の温度制御用プレートの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、平板状を呈する基台の表面にヒートシートを接着して成る温度制御用プレートの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば、半導体ウェハの製造工程は、基板の表面に塗布したフォトリソ膜(感光膜)に残存する溶剤を除去すべく、上記基板を加熱するベーキング処理工程や、加熱された基板を室温レベルにまで冷却するためのクーリング処理工程を含んでおり、上述した半導体ウェハの製造工程において使用される基板温度制御装置は、アルミニウム等の高熱伝導性材料から形成された基台の表面にヒートシートを設けて成る温度制御用プレートを具備している。

【0003】図10に示す如く、上記温度制御用プレートAは基台Bの表面にヒートシートCを接着することにより構成され、基台Bの表面に接着材Dを介してヒートシートCを載置し、加熱しつつメカニカルプレスPによってヒートシートCを加压することにより製造されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した基

板温度制御装置においては、ベーキング処理における加熱とクーリング処理における冷却とを、ウェハ単位に数10秒間隔で繰り返すために、温度制御用プレートAの基台Bは熱容量を抑えるべく、可及的に肉薄に形成されており、その剛性はそれほど高いものではなく、特に内部に冷却水路を有する中空の基台では更に剛性が低いものとなっている。

【0005】このため、上記温度制御用プレートAの製造時、メカニカルプレスPによってヒートシートCを加压した際、基台Bが変形してしまうことが間々ある。

【0006】このように、基台Bが変形した場合には、剛性が高く平滑なメカニカルプレスPによって押圧されているヒートシートCの、接着材Dを介して基台Bに作用する圧力が不均一となり、圧力が低い部分においては接着が不十分となり、基台BとヒートシートCとの十分な接着強度が得られない虞れがあった。

【0007】本発明の目的は上記実状に鑑みて、基台に対してヒートシートを十分な強度で確実に接着することの可能な温度制御用プレートの製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段および効果】請求項1の発明に関わる温度制御用プレートの製造方法は、平板状を呈する基台の表面にヒートシートを接着して成る温度制御用プレートの製造方法であつて、表面に接着層を介してヒートシートを積層した基台を、耐熱性および耐通気性を備えた柔軟なシートを要素とする密封された包装に、上記シートを上記ヒートシートの表面に臨ませた態様で収容するセット工程と、上記包装の内部から空気を吸引して、上記包装の内部を真空とする脱気工程と、上記包装を収容したチャンバーにおいて所定の温度に加熱し、かつ上記チャンバー内のガス圧によって所定の圧力に加压する加熱／加压工程とを含んで成る。上記構成によれば、チャンバー内での加熱／加压工程において、チャンバー内のガス圧により、ヒートシートが包装の柔軟なシートを介して基台に押圧されるので、基台に変形が生じた場合であっても、包装における柔軟なシートが基台に依って変形し、ヒートシートは基台に対して均一に加压されることとなり、もってヒートシートはその全域において、基台に対して十分な強度で確実に接着されることとなる。

【0009】請求項2の発明に関わる温度制御用プレートの製造方法は、請求項1の発明に関わる温度制御用プレートの製造方法において、基台は内部に冷却水路を備えた中空の基台であり、セット工程において基台の内部と包装の外部とを連通する通気管を取付けることを特徴としている。上記構成によれば、通気管を介して基台の内部とチャンバーとの圧力を等しくすることで、チャンバー内での加压時に中空の基台が不用意に変形することを未然に防止することが可能となる。

【0010】請求項3の発明に関わる温度制御用プレート製造方法は、請求項1の発明に関わる温度制御用プレートの製造方法において、ヒートシートをヒータとカバーシートとから構成することとを特徴としている。上記構成によれば、ヒータとカバーシートとから成るヒートシートが、その全域において基台に対して十分な強度で確実に接着されることとなる。

【0011】請求項4の発明に関わる温度制御用プレートの製造方法は、請求項3の発明に関わる温度制御用プレートの製造方法において、基台とヒータとの間、および該ヒータとカバーシートとの間における接着層を、全てシート状を呈する接着材としたことを特徴としている。上記構成によれば、温度制御用プレートの製造時において基台に積層される要素が全てシート状の材料となることで、製造時における作業性が良好なものとなる。また、例えばペースト状の接着材を塗布した場合にヒートシートのカールに起因して皺が生じる等の不都合がなく、もって精度の良い温度制御用プレートを製造することが可能となる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、実施例を示す図面に基づいて、本発明を詳細に説明する。図1は、本発明によって製造された温度制御用プレートを示しており、この温度制御用プレート1は、アルミニウムや銅等の高熱伝導性材料により形成された平板状の基台2を有している。

【0013】上記基台2の表面には、シート状のヒータ3が、ポリイミド系のシート状接着材（接着層）5を介して接着されている。なお、上記ヒータ3は、ポリイミドフィルムに熱圧着したステンレスフィルムに、エッチングによってヒータ回路をパターンニングして成るものである。

【0014】さらに、基台2に接着されたヒータ3の表面には、同じくポリイミド系のシート状接着材（接着層）5を介して、ポリイミドフィルムから成るカバーシート4が接着されており、上記シート状接着材5を介して互いに接着されたヒータ3とカバーシート4とによってシートヒータ6が構成されている。なお、ヒータ3の厚さは $65\mu\text{m}$ 、カバーシート4およびシート状接着材5の厚さは $25\mu\text{m}$ である。

【0015】ここで、実施例におけるシートヒータ6は、上述の如くシート状接着材5を介して接着されたヒータ3とカバーシート4とから構成されているが、シート状のヒータに接着性を備えたカバーシートを直接に接着したのや、ヒータの表面を絶縁処理することによってカバーシートを不要としたもの等、シートシートの構成には種々の態様があることは言うまでもない。

【0016】上述した構成の温度制御用プレート1は、図2のフローチャートに示す如く、基台2にシート状接着材5、ヒータ3、シート状接着材5およびカバーシート4を積層して後述する包装10（図3、4参照）に収容

するセット工程S1と、上記包装10の内部から空気を吸引して真空とする脱気工程S2と、後述するチャンバー20（図5参照）による加熱/加圧工程S3を経て製造される。

【0017】以下では、上述したセット工程S1、脱気工程S2、および加熱/加圧工程S3を含む、温度制御用プレート1の製造方法について詳細に説明する。

【0018】まず、セット工程S1において、図3および図4に示す如く、基台2の表面にシート状接着材5、ヒータ3、シート状接着材5およびカバーシート4を順次積層した状態で、上記基台2を包装10の内部に収容する。

【0019】なお、このセット工程S1においては、予め別工程でヒータ3とカバーシート4をシート状接着材5により接着して製造しておいたヒートシート6、あるいは市販されているシートシート6を、基台2の表面にシート状接着材5を介して積層することも可能である。

【0020】一方、上記包装10は、耐熱性および耐通気性を備えたベースシート11と、耐熱性および耐通気性を備えた柔軟なシート12とから構成され、ベースシート11の周囲には封止用のシール11aが設けられ、シート12にはバキュームポート12aが設けられており、ベースシート11にシート12を重ね合わせ、バキュームポート12aから空気を吸引し、シート12をシール11aに圧着することによって密封される。

【0021】なお、図3および図4に示す如く、基板2に積層されたカバーシート4の表面には、包装10におけるシート12とカバーシート4との付着を防止する等の目的から、薄い（約 $0.1\text{mm}$ ）ガラスクロス13とフェルト状の厚いガラスクロス14とが積層されている。

【0022】ヒータ3等の積層された基台2を包装10に収容した後、この包装10を図5に示す如くチャンバー20の内部に収容設置し、脱気工程S2において、バキュームポート12aに接続したバキュームパイプ15を介して、包装10の内部から空気を吸引（矢印V）して該包装10の内部を真空とする。

【0023】なお、包装10の内部の真空状態を維持するために、後の加熱/加圧工程S3においても、包装10の内部から空気を吸引し続けることが好ましい。

【0024】次いで、加熱/加圧工程において、チャンバー20における加熱ヒータH、Hによって、シート状接着材5、5を所定の温度に加熱するとともに、チャンバー20の内部に供給（矢印G）されるガス（窒素ガス）の圧力により、包装10における柔軟なシート12を介して、カバーシート4をシート状接着材5を介してヒータ3に押圧するとともに、該ヒータ3をシート状接着材5を介して基台2の表面に押圧する。

【0025】なお、上述した実施例において、チャンバー20の内部の温度は約 $200^{\circ}\text{C}$ 、チャンバー20の内

部のガス圧は約20kg/平方cmに設定されている。  
【0026】上述した如く、チャンパー20においてシート状接着材5、5を所定の温度に加熱することで、カパーシート4がシート状接着材5を介してヒータ3に接着されるとともに、このヒータ3がシート状接着材5を介して基台2の表面に接着されることとなる。

【0027】また、上述した如く、チャンパー20の内部のガス圧により、包装10の柔軟なシート12を介して、カパーシート4およびヒータ3を押し压しているの、基台2に変形が生じた場合であっても、基台2に対してヒータ3が均一に加圧されるとともに、ヒータ3に対してカパーシート4が均一に加圧されることとなる。

【0028】かくして、ヒータ3がその全域において、基台2の表面に十分な強度で確実に接着され、またカパーシート4がその全域において、ヒータ3に対して十分な強度で確実に接着されることとなる。

【0029】すなわち、ヒータ3とカパーシート4とがシート状接着材5により接着されて成るヒートシート6が、その全域において基台2の表面に十分な強度で確実に接着されることとなる。

【0030】また、上述した温度制御用プレートの製造方法では、従来のホットプレスによる製造方法と比較して、温度制御用プレートの表面を高い平坦度とすることができ。

【0031】下記の表は、基台にヒートシートを接着する処理前と処理後における、温度制御用プレートの表面の平均平坦度(mm)を、本発明の製造方法と従来の製造方法とで比較した結果を示すものである。

【0032】

	処理前	処理後
本発明	0.035mm	0.038mm
従来技術 (ホットプレス)	0.024mm	0.085mm

上記の表から明らかな如く、従来の製造方法では処理前と処理後とで平均平坦度が3倍以上も悪化しているのに対し、本発明の製造方法では処理前と処理後とで平均平坦度は殆ど変わることがない。

【0033】このように平均平坦度を小さく抑え得ることにより、言い換えれば温度制御用プレートの表面を高い平坦度とし得ることにより、温度制御用プレートに載置される基板(半導体ウェハ)等の被加熱物を均等に加熱して、上記被加熱物の面内温度分布を均一なものとすることができる。

【0034】また、上述した温度制御用プレートの製造方法では、ヒータ3およびカパーシート4、さらにヒータ3等を接着するシート状接着材5、5が、言い換えれば基台に積層される要素が、全てシート状を呈していることにより、上述した各要素を同一態様で取扱うことが

でき、もって温度制御用プレートの製造時における作業性が良好なものとなる。

【0035】また、例えばペースト状の接着材を採用して、これをヒータに塗布した場合、該ヒータがカールし易く、カールしたヒータを基台に接着した際に、膜や気泡が生じる虞れがあるのに対して、上述した温度制御用プレートの製造方法では、シート状接着材5を採用していることにより、例えばヒータのカールに起因して膜が生じる等の不都合がなく、もって精度の良好な温度制御用プレートを製造することが可能となる。

【0036】なお、上述した実施例において、接着層を構成するシート状接着材5には、熱硬化性接着材あるいは熱可塑性接着材の何れをも採用することが可能である。

【0037】また、シート状接着材5が、接着過程においてガスの発生を伴う場合には、シート状接着材5から上層の要素、すなわち実施例におけるヒータ3、カパーシート4、および各シート状接着材5、5には、ガスを逃がすための微細な開口を全面に形成しておくことが好ましく、かくすることによってボイドによる未接着部の発生を未然に防止することができる。

【0038】なお、実施例に示したシート状接着材5に換えて、ペースト状の接着材を採用することも可能であり、この場合においても熱硬化性接着材あるいは熱可塑性接着材の何れをも採用し得ることは言うまでもない。

【0039】図6は、本発明によって製造された温度制御用プレート1'の他の実施例を示しており、この温度制御用プレート1'は、アルミニウムや銅等の高熱伝導性材料により形成された平板状の基台2'を有しており、該基台2'の内部には冷却水路2'aが形成されている。

【0040】この基台2'における上方側の表面には、シート状のヒータ3'がシート状接着材5'を介して接着され、上記ヒータ3'の表面にはシート状接着材5'を介してカパーシート4'が接着されており、上記シート状接着材5'を介して互いに接着されたヒータ3'とカパーシート4'とによってシートヒータ6'が構成されている。

【0041】また、基台2'における下方側の表面には、シート状のヒータ3'がシート状接着材5'を介して接着され、ヒータ3'の表面にはシート状接着材5'を介してカパーシート4'が接着されており、上記シート状接着材5'を介して互いに接着されたヒータ3'とカパーシート4'とによってシートヒータ6'が構成されている。

【0042】なお、上述した温度制御用プレート1'は、基台2'の構造、および基台2'の下にヒータ3'およびカパーシート4'を設置した構成以外、図1に示した温度制御用プレート1と同一の、該温度制御用プレート1と同一の作用を成す要素に、図1と同一

の符号に' (ダッシュ) を附して説明を省略する。

【0043】また、上述した温度制御用プレート1'は、図1に示した温度制御用プレート1と同じく、セット工程(図2中のS1)と、脱気工程(図2中のS2)と、加熱・加圧工程(図2中のS3)とを経て製造される。

【0044】セット工程において、図7に示す如く、基台2'の上方側の表面と下方側の表面とに、それぞれシート状接着材5'、ヒータ3'、シート状接着材5'およびカバーシート4'を順次積層した状態で、上記基台2'を包装10'の内部に収容する。

【0045】なお、図7に示す如く、各カバーシート4'、4'の表面には、薄いガラスクロス13'とフェルト状の厚いガラスクロス14'とが積層されている。

【0046】上記包装10'は、ともに耐熱性および耐通気性を備えた柔軟なシート11'とシート12'とから構成され、これらシート11'、12'をシール15'を介して重ね合わせ、シート12'に設けられたバキュームポート12a'から空気を吸引することで密封される。

【0047】また、中空の基台2'には、該基台2'の内部と包装10'の外部とを連通する通気管2A'が取付けられている。この通気管2A'は、図8(a)に示すように、各々のシール15'に設けられたバックギンを兼ねる粘着テープ15a'15a'に挟まれ、これによって包装10'における内部と外部との密封が図られている。

【0048】図9に、図1に示した基台2が内部に冷却水路を有し、この基台2に通気管を取り付けた場合には、図8(b)に示す如くベースシート11上のシール11aに設けたバックギンを兼ねる粘着テープ11b、11bを介して、シール11aに通気管2Aを貫通させることによって、包装10における内部と外部との密封が図られている。

【0049】また、図7に示した温度制御用プレート1'を製造する際においても、シート11'あるいはシート12'における一方のシール15'に、図8(b)に示した構成と同じく、バックギンを兼ねる粘着テープを介して通気管2A'を貫通させるよう構成しても良い。なお、上記通気管2A'は、基台2'に対して各ヒータ3'およびカバーシート4'が接着された後、基台2'から取り外されることは勿論である。

【0050】上述したセット工程のち、図9に示す如く包装10'をチャンパー20'の内部に収容設置し、バキュームパイプ15'を介して、包装10'の内部から空気を吸引(矢印V)して該包装10'の内部を真空とする(脱気工程)。

【0051】次いで、チャンパー20'の加熱ヒータH'、H'により、各シート状接着材5'を加熱するとともに、チャンパー20'の内部に供給(矢印G)されるガス(の圧力)により、包装10'のシート11'およびシ

ート12'を介して、各カバーシート4'をシート状接着材5'を介してヒータ3'に押圧するとともに、該ヒータ3'をシート状接着材5'を介して基台2'の表面に押圧する(加熱・加圧工程)。

【0052】このとき、基台2'に取付けられた通気管2A'により、基台2'の内部とチャンパー20'とが連通しているため、基台2'の内部とチャンパー20'の内部の圧力が等しくなり、もってチャンパー20'の内部圧力により中空の基台2'が変形することを未然に防止できる。

【0053】上述した如く、チャンパー20'において各シート状接着材5'を所定の温度に加熱することで、各カバーシート4'がシート状接着材5'を介して各ヒータ3'に接着されるとともに、各ヒータ3'がシート状接着材5'を介して基台2'の表面に接着されることとなる。

【0054】また、上述した如く、チャンパー20'の内部のガス圧により、包装10'の柔軟なシート11'、12'を介して、各カバーシート4'および各ヒータ3'を押圧しているため、基台2'に変形が生じた場合であっても、基台2'に対して各ヒータ3'が均一に加圧されるとともに、各ヒータ3'に対して各カバーシート4'が均一に加圧されることとなる。

【0055】かくして、各ヒータ3'がその全域において、基台2'の表面に十分な強度で確実に接着され、また各カバーシート4'がその全域において、各ヒータ3'に対して十分な強度で確実に接着されることとなる。

【0056】すなわち、ヒータ3'とカバーシート4'とがシート状接着材5'により接着されて成るヒートシート6'が、その全域において基台2'の表面に十分な強度で確実に接着されることとなる。

【0057】このように、上述した温度制御用プレート1'の製造方法においては、先に説明した温度制御用プレート1の製造方法と同様の作用効果を得ることができ、かつ上述した作用効果以外の作用効果に関しても、温度制御用プレート1の製造方法と同様に奏し得ることとは勿論である。

【0058】また、上述した温度制御用プレート1'の製造方法においても、先に詳述した温度制御用プレート1の製造方法と同じく、様々な実施態様を採り得ることとは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)および(b)は、本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法によって製造された温度制御用プレートを示す斜視図および側面図。

【図2】本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法を示すフローチャート。

【図3】本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法におけるセット工程での基台等の設置態様を示す斜視



図。

【図4】本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法におけるセット工程での基台等の設置態様を示す概念的な側面図。

【図5】本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法における脱気工程および加熱／加圧工程を示す概念図。

【図6】(a)および(b)は、本発明に関わる製造方法によって製造された温度制御用プレートの他の実施例を示す斜視図および要部断面側面図。

【図7】本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法におけるセット工程での基台等の設置態様を示す概念的な側面図。

【図8】(a)および(b)は、本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法における通気管の設置態様を示す包装の要部断面図。

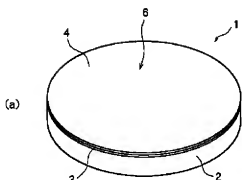
【図9】本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法における脱気工程および加熱／加圧工程を示す概念図。

【図10】(a)および(b)は、従来の温度制御用プレートの製造方法を示す概念図。

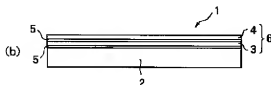
【符号の説明】

- 1…温度制御用プレート、
- 2…基台、
- 3…ヒータ、
- 4…カバーシート、
- 5…シート状接着材、
- 6…ヒートシート、
- 10…包装袋、
- 12…シート、
- 20…チャンパー、
- 1'…温度制御用プレート、
- 2'…基台、
- 2a'…冷却水路、
- 2A'…通気管、
- 3'…ヒータ、
- 4'…カバーシート、
- 5'…シート状接着材、
- 6'…ヒートシート、
- 10'…包装袋、
- 12'…シート、
- 20'…チャンパー。

【図1】

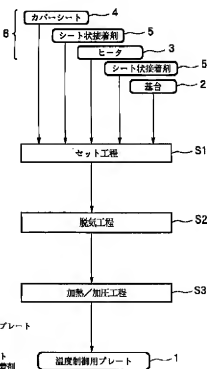


- 1…温度制御用プレート
- 2…基台
- 3…ヒータ
- 4…カバーシート
- 5…シート状接着剤
- 6…ヒートシート



本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法によって製造された温度制御用プレートを示す斜視図および側面図

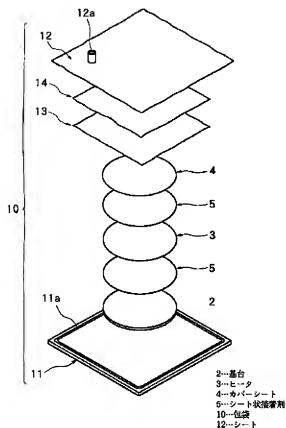
【図2】



- 1…温度制御用プレート
- 2…基台
- 3…ヒータ
- 4…カバーシート
- 5…シート状接着剤
- 6…ヒートシート
- S1…セット工程
- S2…脱気工程
- S3…加熱／加圧工程

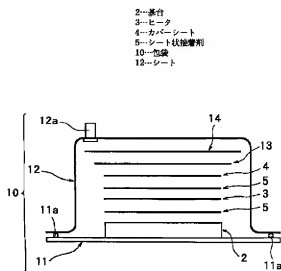
本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法を示すフローチャート

【図3】



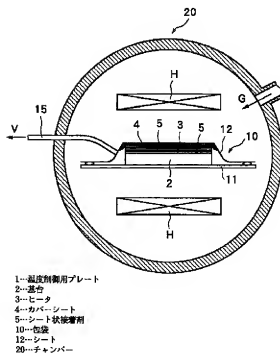
本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法における  
セット工程での基台等の設置態様を示す斜視図

【図4】



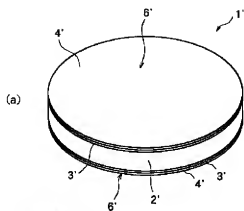
本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法における  
セット工程での基台等の設置態様を示す概念的な側面図

【図5】

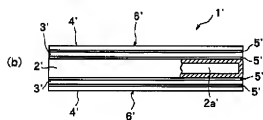


本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法における  
脱気工程および加熱/加圧工程を示す概念図

【図6】



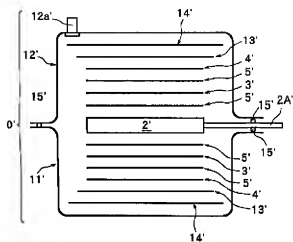
- 1' ... 温度制御用プレート  
2' ... 基台  
2a' ... 冷却水路  
3' ... ヒータ  
4' ... カバーシート  
5' ... シート状断熱剤  
6' ... ヒートシート



本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法によって製造された  
温度制御用プレートの他の実施例を示す側視図および要部断面側面図

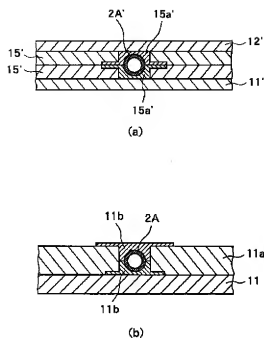
【図7】

- 2' ... 基台  
2A' ... 通気管  
3' ... ヒータ  
4' ... カバーシート  
5' ... シート状断熱剤  
10' ... 包蔵  
12' ... シート



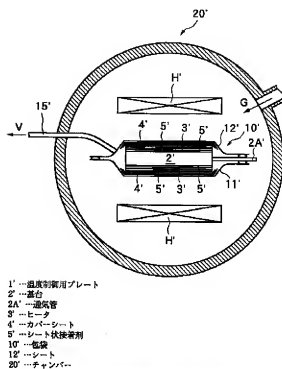
本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法における  
セット工程での基台等の設置態様を示す概念的な側面図

【図8】



本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法における  
通気管の取付態様を示す包装の要部断面図

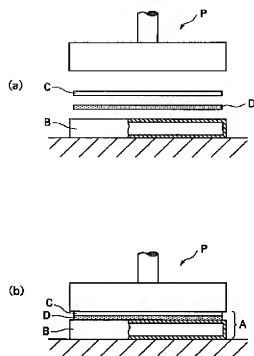
【図9】



- 1' ...温度制御用プレート
- 2' ...基台
- 2A' ...通気管
- 3' ...ヒータ
- 4' ...カパーシート
- 5' ...シート剥離剤
- 10' ...包装
- 12' ...シート
- 20' ...チャンネル

本発明に関わる温度制御用プレートの製造方法における  
脱気工程および加熱/加圧工程を示す断面図

【図10】



従来の気体射束用プレートの製造方法を示す概念図

フロントページの続き

(72)発明者 吉光 利男  
 神奈川県平塚市万田1200 株式会社小松製  
 作所研究所内  
 (72)発明者 諏訪 正登  
 神奈川県平塚市万田1200 株式会社小松製  
 作所研究所内

F ターム(参考) 3K034 AA02 AA15 AA33 BA08 BA13  
 BB02 BB14 BC01 BC03 BC12  
 GA03 GA04 GA05 GA08 HA01  
 HA10 JA01  
 5F046 KA04

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-176995

(43)Date of publication of application : 29.06.2001

---

(51)Int.Cl. H01L 23/02

H01L 23/00

H03H 3/08

H03H 9/25

---

(21)Application number : 2000- (71)Applicant : THOMSON CSF  
315042

(22)Date of filing : 16.10.2000 (72)Inventor : BUREAU JEAN MARC  
ELZIERE JACQUES  
LE BAIL DANIEL  
LELONG CHRISTIAN  
NGUYEN NGOC TUAN

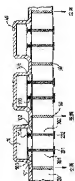
---

(30)Priority

Priority	1999 9912916	Priority	15.10.1999	Priority	FR
number :		date :		country :	

---

(54) METHOD OF PACKAGING ELECTRONIC COMPONENT



(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To collectively package chips by means of a deformed plastic film which bonds the rear and side faces of the chips and a substrate.

**SOLUTION:** The substrate is provided with electric contacts on a first face and with connection pads on a second face and also provided with a first series of via holes for connecting the electric contacts and the connection pads and a series of holes. At least, one electronic component is installed by the active face side on the substrate, and the opposite face from the active face of the electronic component is attached with a deformed film. The air of the deformed film is sucked through the series of holes from the second face of the substrate to package the electronic component. This method also includes the attachment of mineral to the top of the film to establish hermetic sealing of the component and the attachment of a conductive material to the same part of the film to establish shielding of the component. This packaging method can be applied to an elastic surface wave filter.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted

registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] To the substrate which has electric contact in the 1st field, has a connection pad in the 2nd field, and has a series of the 1st Bahia hall and a series of holes which connect a connection pad with electric contact So that the at least one activity side side of electronic parts may be attached, may adhere a deformation film to the field of the opposite side of the activity side of electronic parts, the armor of said electronic parts may be carried out, a strong assembly may be formed and a deformation film may be contacted in these components The package approach of electronic parts characterized by having the stroke which performs the inhalation of air of a deformation film through a series of



holes from the 2nd field of a substrate.

[Claim 2] The package approach according to claim 1 characterized by components being surface acoustic wave equipment.

[Claim 3] The package approach given in claim 1 or either of 2 which is characterized by performing anchoring with the soldered metal bead.

[Claim 4] The package approach given in either of claims 1-3 which is characterized by having the heating stroke together put like the inhalation-of-air line.

[Claim 5] The package approach given in either of claims 1-4 which is characterized by being carried out like an inhalation-of-air line with putting a pressure on the front face of said film.

[Claim 6] The package approach given in either of claims 1-5 to which a deformation film is characterized by having adhesives on the field in contact with the field of the opposite side of the activity side of electronic parts.

[Claim 7] The package approach given in either of claims 1-5 to which a deformation film is characterized by being a thermoplastic film.

[Claim 8] The package approach given in either of claims 1-7 which is characterized by a deformation film being a conductive film.

[Claim 9] The package approach given in either of claims 1-8 to which a deformation film is characterized by being the thickness of about several 10 microns.

[Claim 10] The package approach given in either of claims 1-9 which is characterized by carrying out mineral adhesion further on a deformation film.

[Claim 11] The package approach given in either of claims 1-10 which is characterized by having a conductive affix in order to shield components.

[Claim 12] The package approach given in either of claims 1-11 which is characterized by having the stroke which cuts a deformation film locally with some connection pads at least in order to offer reconstruction of electric contact.

[Claim 13] The package approach given in either of claims 1-11 which is characterized by making the resin by which encapsulation was thickly carried out

on the deformation film adhere in order to offer hermetic-sealing protection of electronic parts.

[Claim 14] The package approach given in either of claims 1-12 which is characterized by making the 2nd deformation film adhere on a deformation film in order to offer hermetic-sealing protection of electronic parts.

[Claim 15] The package approach according to claim 14 characterized by the 2nd deformation film being the polymer with which the conductive mineral particle was filled up.

[Claim 16] To the substrate which has electric contact in the 1st field, has a connection pad in the 2nd field, and has a series of 1st Bahia hall and a series of 2nd hole which connect a connection pad with electric contact In order to attach the activity side side of electronic parts in a batch type, to adhere a deformation film to all the fields of the opposite side of the activity side of electronic parts and to carry out the armor of said electronic parts In order to perform the inhalation of air of a deformation film through a series of holes from the 2nd field of a substrate and to offer hermetic-sealing protection of electronic parts The batch type manufacture approach of the packed electronic parts which adheres the resin by which encapsulation was carried out on the deformation film, and is characterized by having the stroke which cuts the unit formed with resin / deformation film / substrate since the packed electronic parts are changed an individual exception.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention still more specifically relates to the manufacture approach of this kind of package about the package of electronic parts especially a surface acoustic wave (SAW) filter, RF components, and the components that need not to occupy a front face called a sensor.

[0002] It is electronics, and especially the surface wave components (SWC) used as a filter in a radio frequency field or an intermediate frequency field use generating of the acoustic wave on the front face of a piezo-electric substrate, and the principle of propagation, in order to choose the frequency band in a portable type telephone. It is necessary to prepare free space on the front face of the components spread by the acoustic wave for this function. Therefore, the ceramic of hermetic sealing or a metaled pack is used for the standard protection approach of surface acoustic wave components. However, these approaches are expensive, unproductive and difficult for miniaturizing components.

[0003]

[Description of the Prior Art] In the semi-conductor components field, the assembly technique known as CPS (Chip-Size Package or Chip-Scale Package Technology) realizes an advanced miniaturization. In respect of extent of a miniaturization, and costs, the technique which has value most now is based on the flip chip attachment technique as shown in drawing 1 (well known also to this contractor).

[0004] Furthermore, specifically, the semi-conductor components 1 are attached in a substrate 2 using the flip chip mold contacts 11 and 12. The electric pads 21 and 22 connect an external circuit with the components 1 whole by the Bahia hall

which passes along internal metallic coating and an internal substrate. The resin by which encapsulation was carried out makes a mechanical assembly strong, and protects components.

[0005] However, this approach cannot necessarily carry out direct application at surface wave components. The resin by which encapsulation was carried out is because the clearance between components and a substrate is filled. This bars propagation of a surface acoustic wave. Since an activity front face is not inactive unlike semi-conductor components, enough obstructions over the external attack from an operation object called moisture in resin itself are not set to the 2nd.

[0006] In the specific field, Siemens MATSUSHITA KOMPONENTSU (Siemens Matsushita Components GmbH) enclosed the chip in a pan called a surface acoustic wave filter, and the package of the components by manufacture of the armor which forms the cover placed on the substrate in the field during a chip is proposed (WO 99/43084). This cover is obtained from the piece of plastics joined to the substrate during a chip by the flake of the metal fixed to the frame which can weld a substrate. In the case of the sheet plastic, even if metallic coating was carried out, when the shielding was not hermetic sealing, either, it was not necessarily shielded completely.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This inventions are the rear face of a chip, a side face, and deformation plastic film on which a substrate is pasted up, and propose carrying out the armor of the chip collectively. This approach has the advantage of raising the mechanical strength of the chip on a substrate. Moreover, after the local removal stroke of the film described below, it also has the advantage of showing the structure where a mineral can be adhered continuously easily so that the structure may be sealed completely. When it is finally chosen that a mineral affix is a metal, continuous electromagnetic shielding is made and this shielding contacts the electric ground on a direct substrate.

[0008] A deformation film pastes up the rear face of a chip, a side face, and the

substrate during a chip, and forms the monolithic unit which has a high mechanical strength.

[0009]

[Means for Solving the Problem] Furthermore, have electric contact in the 1st field and it specifically has a connection pad in the 2nd field. To the substrate which has a series of Bahia hall and a series of holes which connect electric contact and a connection pad So that the activity side of at least one electronic parts may be attached, may adhere a deformation film to the field of the opposite side of the activity side of electronic parts, the armor of said electronic parts may be carried out, a strong assembly may be formed and a deformation film may be contacted in these components It is the package approach of electronic parts of having the stroke which performs the inhalation of air of a deformation film through a series of holes from the 2nd field of a substrate.

[0010] According to one deformation of this invention, on the whole, the adhering mineral carries out the armor of the components by that cause including the stroke which, on the whole, removes the film on the substrate in the field during a chip further, therefore the approach of this invention can offer perfect hermetic-sealing quality. When an affix is a metal, the electrical-ground contact on a substrate is further recovered according to this stroke, therefore sufficient electromagnetic shielding is offered.

[0011] This invention has electric contact in the 1st field, and has a connection pad in the 2nd field again. To the substrate which has a series of the 1st Bahia hall and a series of holes which connects electric contact and a connection pad In order to attach the activity side side of electronic parts in a batch type, to adhere a deformation film to all the fields of the opposite side of the activity side of electronic parts and to carry out the armor of said electronic parts In order to perform the inhalation of air of a deformation film through a series of holes from the 2nd field of a substrate and to provide electronic parts with hermetic-sealing protection The resin by which encapsulation was carried out on the deformation film is adhered, and since the packed electronic parts are changed an individual

exception, it is the batch type manufacture approach of the packed electronic parts including the stroke which cuts the unit formed with resin / deformation film / substrate.

[0012] According to one deformation of this invention, components are surface acoustic wave equipment.

[0013] It is a best policy that the inhalation of air of a deformation film combines the stroke which puts a pressure on the front face of a heating stroke and/or a deformation film.

[0014] According to one deformation of this invention, the package approach includes further the adhesion of a mineral which provides the head of a deformation film with hermetic sealing.

[0015] In order to offer shielding of components, as for the package approach, it is convenient to include conductive adhesion on the head of a deformation film again.

[0016] The package approach includes adhesion of the 2nd deformation film (this is the same as that of the 1st deformation film) on the head of a conductive affix again. As for the film, it is convenient that it is the polymer film with which it filled up with the conductive mineral particle. This 2nd film follows and contacts the exterior instead of standard package resin.

[0017] By referring to an attached drawing, this invention is understood further clearly and becomes clear [ other advantages ] from the following description based on an un-limiting-foundation.

[0018]

[Embodiment of the Invention] The batch type manufacture approach of the packed electronic parts that it was suitable especially when protecting the free space for spreading an acoustic wave were the surface acoustic wave components which are not avoided is described.

[0019] The manufacture approach has the 1st stroke which is shown in drawing 2 a and in which components 10 are attached on a substrate 20 with a batch method. This substrate has the connection pads 201 and 202 on one field of the

substrate called external surface, and has the connection pads 101 and 102 on the field of the outside opposite side. The latter pads 101 and 102 are used in order to connect the outside of electric contact 103 and 104 of components 10 by flip chip mold anchoring using the 1st electric conduction Bahia halls 301 and 302 and middle electric conduction elements 105 and 106. These middle electric conduction element is the metal ball or solder ball of gold, and it deals in it. Electric contact actuation is performed by thermocompression bonding, bonding, or ultrasonic solder.

[0020] In the 2nd stroke, as the deformation film 40 is shown in drawing 2 b, it adheres on an entire component. By the inhalation of air which leads a series of holes 50 made by the substrate 20, this film suits components and carries out the armor of them. A film is for example, deformation plastic film. If inhalation-of-air actuation is combined with the actuation which puts a pressure on heating actuation and/or a film front face in order to improve deformation of a film, it is convenient. Typical inhalation-of-air actuation is performed by the vacuum autoclave. A deformation film is a very thin film which has the thickness of about 100 microns preferably. the whole surface of the film turned to component orientation in order to attain this -- or the whole substrate or a part -- it is possible to use upwards the adhesives which adhered beforehand, and it is convenient. It is also possible to use the film which has the heat adhesion property carried out with the heat and pressure which are called a thermoplastic film. Especially the film is Pyralux of Du Pont, Ablefilm of Ablestik, or Staystick of Apha Metals, and it deals in it. As for this film, it is optional that it is also conductivity. The film which carried out metallic coating of the polymer or one field made to fill up with a conductive particle especially is sufficient. Furthermore, a film may accomplish several layers and may combine each of those properties. For example, it is also possible to use the mineral layer which has a conductive layer or a moisture obstruction property. Each class has the very thin thickness of the range of 1/several 10 micron to several microns.

[0021] A mineral layer is  $\text{SiO}_2$  and the  $\text{SiN}$  mold to which vacuum spray adhesion

or vacuum plasma adhesion adheres, and it deals in it. In order to obtain the protection to moisture, it is possible to also make the organic layer of a Parry rain mold (parylene type) adhere.

[0022] The value which uses especially a conductive layer is because a conductive layer provides components with electromagnetic shielding. When ground connection of this layer must be carried out, in order to free the conducting sleeve region corresponding to the ground pad of a substrate, etching into the deformation film 40 is possible, and it is convenient. This hole is made from laser or mechanical \*\*\*\*\* (part-like sawing). Furthermore, specifically, a deformation film is put on Taira and others to a socket by drawing 3 a's showing the plan of a substrate which has a hole 50, and carrying out inhalation of air through the hole. The ground ring 107 is equivalent to the ground pad shown in sectional view 3b in alignment with axial AA'. The deformation film 40 is especially etched on [ some ] the ground ring 107 on [ some ] a socket, as clearly shown by drawing 3 a. Therefore, it is possible to perform electric contact again with a pad 107 between the continuing electric conduction adhesion.

[0023] The approach by this invention has the last protection stroke acquired by slushing further the resin 70 by which encapsulation was carried out to the whole plate. The resin by which encapsulation was carried out is epoxy mold resin with which it filled up with the mineral particle, and is in the head of the electric conduction affix 60 and the deformation film 40. The deformation film to which it adhered beforehand serves as an obstruction which prevents said resin by which encapsulation was carried out intruding between a substrate and components, as shown in drawing 4 a after that.

[0024] By the standard approach, components are electrically inspected on a substrate after that, can put the mark separately, and as shown in drawing 4 b, they are separated mechanically.

[0025] The batch type package approach by this invention follows, and offers advanced integrity by the thinness of a deformation film. Furthermore, a film and covering resin raise the mechanical strength of an assembly, and fit this



approach to large-sized surface acoustic wave components completely (this is not the case of the package by the pack of standard hermetic sealing in a flip chip mold assembly).

[0026] According to another deformation of this invention, instead of thick resin, adhesion of the 2nd deformation film is used in order to obtain the hermetic-sealing protection feature of components. The configuration configuration with which the 2nd deformation film 80 adhered to the head of a conductive layer 60, and conductive layer 60 the very thing has adhered to the front face of the 1st deformation film 40 in drawing 5 for this purpose is shown.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing 1 has illustrated the components packed by the conventional technique.

[Drawing 2 a] Drawing 2 a shows the stroke of the package approach by this invention.

[Drawing 2 b] Drawing 2 b shows the stroke of the package approach by this invention.

[Drawing 3 a] Drawing 3 a shows the stroke including reconstruction of electric contact by etching of a deformation film of the package approach by this invention.

[Drawing 3 b] Drawing 3 b shows the stroke including reconstruction of electric contact by etching of a deformation film of the package approach by this invention.

[Drawing 4 a] Finally drawing 4 a protects the components beforehand covered with the deformation film by thick resin, and shows the stroke which cuts components since it changes an individual exception.

[Drawing 4 b] Finally drawing 4 b protects the components beforehand covered with the deformation film by thick resin, and shows the stroke which cuts components since it changes an individual exception.

[Drawing 5] Drawing 5 shows the stroke of the last protection which used the 2nd deformation film.

[Description of Notations]

1 Semi-conductor Components

2 Substrate

11 12 Flip chip mold contact

21 22 Electric pad

10 Components

20 Substrate

101 102 Connection pad

103 104 Electric contact

105 106 Middle electric conduction element

201 202 Connection pad

301 302 Bahia hall

40 Deformation Film

50 Hole

107 Ground Ring

60 Conductive Affix

70 Encapsulation Resin  
80 2nd Deformation Film

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

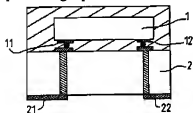
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

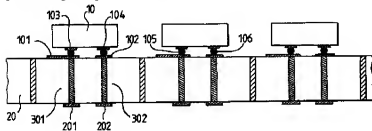
## DRAWINGS

---

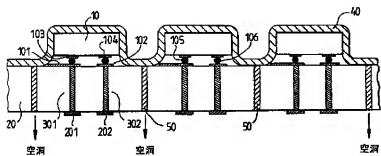
[Drawing 1]



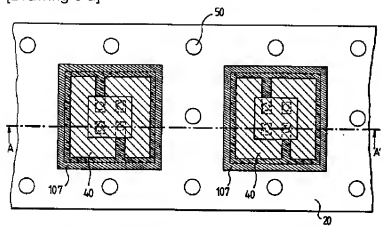
[Drawing 2 a]



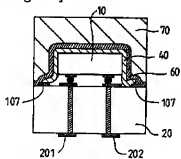
[Drawing 2 b]



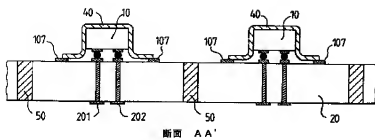
[Drawing 3 a]



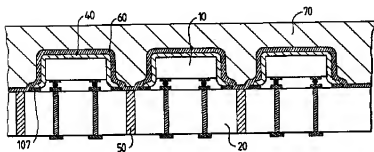
[Drawing 4 b]



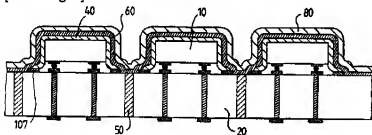
[Drawing 3 b]



[Drawing 4 a]



[Drawing 5]



[Translation done.]

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テータト* (参考)
H 0 1 L 23/02		H 0 1 L 23/02	Z
23/00		23/00	C
H 0 3 H 3/08		H 0 3 H 3/08	A
9/25		9/25	

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-315042(P2000-315042)  
(22) 出願日 平成12年10月16日 (2000.10.16)  
(31) 優先権主張番号 9 9 1 2 9 1 6  
(32) 優先日 平成11年10月15日 (1999.10.15)  
(33) 優先権主張国 フランス (F R)

(71) 出願人 591000827  
トムソン-シーエスエフ  
THOMSON-CSF  
フランス国、75008・パリ、ブルバール・  
オースマン・173  
(72) 発明者 ジャン-マルク ビュロー  
フランス国、06560 ヴァルボヌ、シ  
ュマン ドゥ ベルベル、61番地  
(72) 発明者 ジャック エルズィエール  
フランス国、06390 コンテ、ルジ  
ヨンケ、ヴィラレリュシオール  
(74) 代理人 100074930  
弁理士 山本 恵一

最終頁に続く

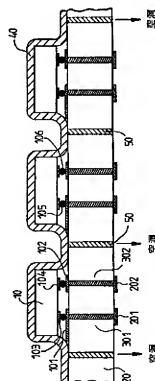
## (54) 【発明の名称】 電子部品のパッケージ方法

## (57) 【要約】

【課題】 本発明は、チップの裏面と側面、及び基板を接合する変形プラスチックフィルムで、チップを集合的に鑑装することを提案する。

【解決手段】 第1の面に電気接点を、第2の面に接続パッドを有し、電気接点と接続パッドを接続する第1の一連のバイアホール及び一連の孔を有する基板に、少なくとも1つの電子部品の活性面側を取付け、電子部品の活性面の反対側の面に変形フィルムを付着し、前記電子部品の鑑装するために、基板の第2の面から一連の孔を通じて変形フィルムの吸気を行う行程を有する電子部品のパッケージ方法を提供する。この方法はさらに、変形フィルムの頭部において、部品のハーメチックシールを提供する鉤物付着、及びシールドを提供する導電付着を含む。

適用：弾性表面波フィルタ



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の面に電気接点を、第2の面に接続パッドを有し、電気接点と接続パッドを接続する第1の一連のバイアホール及び一連の孔を有する基板に、少なくとも1つの電子部品の活性面側を取付け、電子部品の活性面の反対側の面に変形フィルムを付着し、

前記電子部品の鍍装し、堅固なアセンブリを形成してこれら部品を変形フィルムと接触するように、基板の第2の面から一連の孔を通じて変形フィルムの吸気を行う行程を有することを特徴とする、電子部品のパッケージ方法。

【請求項2】 部品が弾性表面波装置であることを特徴とする、請求項1に記載のパッケージ方法。

【請求項3】 取付けが、はんだ付けされた金属ビーズによって行われることを特徴とする、請求項1又は2のいずれかに記載のパッケージ方法。

【請求項4】 吸気行程と組み合わされた加熱行程を有することを特徴とする、請求項1から3のいずれかに記載のパッケージ方法。

【請求項5】 吸気行程が、前記フィルムの表面に圧力をかけることと共に行われることを特徴とする、請求項1から4のいずれかに記載のパッケージ方法。

【請求項6】 変形フィルムが、電子部品の活性面の反対側の面に接触する面上に接着剤を有することを特徴とする、請求項1から5のいずれかに記載のパッケージ方法。

【請求項7】 変形フィルムが、サーモプラスチックフィルムであることを特徴とする、請求項1から5のいずれかに記載のパッケージ方法。

【請求項8】 変形フィルムが導電性フィルムであることを特徴とする、請求項1から7のいずれかに記載のパッケージ方法。

【請求項9】 変形フィルムが、数10ミクロン程度の厚さであることを特徴とする、請求項1から8のいずれかに記載のパッケージ方法。

【請求項10】 変形フィルム上にさらに底物付着させることを特徴とする、請求項1から9のいずれかに記載のパッケージ方法。

【請求項11】 部品をシールドするために、導電性付着物を有することを特徴とする、請求項1から10のいずれかに記載のパッケージ方法。

【請求項12】 電気接点の再構成を提供するために、変形フィルムを少なくともいくつかの接続パッドで局部的に切断する行程を有することを特徴とする、請求項1から11のいずれかに記載のパッケージ方法。

【請求項13】 電子部品のハーメチックシール保護を提供するために、変形フィルム上に、厚くカプセル充填された樹脂を付着させることを特徴とする、請求項1から11のいずれかに記載のパッケージ方法。

【請求項14】 電子部品のハーメチックシール保護を提供するために、変形フィルム上に第2の変形フィルムを付着させることを特徴とする、請求項1から12のいずれかに記載のパッケージ方法。

【請求項15】 第2の変形フィルムが、導電性底物粒子が充填されたポリマーであることを特徴とする、請求項14に記載のパッケージ方法。

【請求項16】 第1の面に電気接点を、第2の面に接続パッドを有し、電気接点と接続パッドを接続する第1の一連のバイアホール及び第2の一連の孔を有する基板に、電子部品の活性面側をパッチ式に取り付け、電子部品の活性面の反対側の全ての面に変形フィルムを付着し、

前記電子部品の鍍装するために、基板の第2の面から一連の孔を通じて変形フィルムの吸気を行い、電子部品のハーメチックシール保護を提供するために、変形フィルム上にカプセル充填された樹脂を付着し、パッケージされた電子部点を個別化するために、樹脂／変形フィルム／基板で形成されたユニットを切断する行程を有することを特徴とする、パッケージされた電子部品のパッチ式製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子部品、特に弾性表面波（SAW）フィルタ、RF部品、センサといった表面が非凸であることを必要とする部品のパッケージに関し、さらに具体的には、この種のパッケージの製造方法に関する。

【0002】電子工学で、特に無線周波数領域又は中間周波数領域内でフィルタとして使用される表面波部品（SWC）は、移動式電話における周波数帯域を選択するために、圧電基板の表面上の音波の発生及び伝搬の原理を利用する。この機能のために、音波が伝搬される部品の表面上に自由空間を用意する必要がある。従って、弾性表面波部品の標準的な保護方法には、ハーメチックシールのセラミック又は金属のパックを使用する。しかし、これらの方法は高価で非生産的であり、部品を小型化するのに困難である。

【0003】

【従来の技術】半導体部品分野において、CPS（Chip-Size Package 又はChip-Scale Package Technology）として知られる組立て技術は、高度な小型化を実現する。小型化の程度及び費用の面で、現在最も価値の有る技術は、図1に示されるような（当業者にも良く知られている）フリップ・チップ取付技術に基づいている。

【0004】更に具体的には、半導体部品1はフリップ・チップ型接点1及び12を用いて基板2に取り付けられる。電気接点21及び22は、部品1全体と外部回路を内部の金属被覆及び基板を通るバイアホールにより接続する。カプセル充填された樹脂は、機械的組み立

てを堅固にし、部品を保護する。

【0005】しかしこの方法は、表面波部品に直接適用できるわけではない。カプセル充填された樹脂は、部品と基板の間の隙間を埋めるからである。これは、弾性表面波の伝播を妨げる。第2に活性表面は半導体部品と違って不活性ではないので、樹脂そのものが、水分といった作用物からの外部攻撃に対する十分な障壁とはならない。

【0006】弾性表面波フィルタというさらに特定の分野において、シーメンス・マツシタ・コンポーネンツ社 (Siemens Matsushita Components GmbH) は、チップを取り囲み、チップ間の領域にある基板上に置かれるふたを形成する鍍装の製作による部品のパッケージを提案している (W099/43084)。このふたは、基板の溶接可能な枠に固定された金属の薄片から、又はチップ間の基板上に接合されたプラスチック片から得られる。プラスチックシートの場合、たとえ金属被覆されたとしても、そのシールドはハーメチックシールドでもなければ、完全にシールドされたわけでもない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、チップの裏面と側面、及び基板を接着する変形プラスチックフィルムで、チップを集散的に鍍装することを提案する。本方法は、基板上のチップの機械的強度を高めるという利点を有する。また、以下に記述するフィルムの局部的除去行程の後、完全にその構造を密封するよう、容易に連続して鉱物を付着できる構造を提示するという利点も有する。最後に、鉱物付着物が金属であることを選択された場合、連続する電磁シールドが作られ、このシールドは直接基板上の電気アースに接触する。

【0008】変形フィルムは、チップの裏面と側面、及びチップ間の基板を接着し、高い機械的強度を有するモノリシックユニットを形成する。

【0009】

【課題を解決するための手段】更に具体的には、第1の面に電気接点を、第2の面に接続パッドを有し、電気接点と接続パッドをつなぐ一連のバイアホール及び一連の孔を有する基板に、少なくとも1つの電子部品の活性面を取付け、電子部品の活性面の反対側の面に変形フィルムを付着し、前記電子部品を鍍装し、堅固なアセンブリを形成してこれらの部品を変形フィルムと接触するように、基板の第2の面から一連の孔を通じて変形フィルムの吸気を行う行程を有する電子部品のパッケージ方法である。

【0010】本発明の1つの変形によると、本発明の方法はさらに、チップ間の領域にある基板上のフィルムを全体的に除去する行程を含み、それにより、付着した鉱物部品を全体的に鍍装し、従って完全なハーメチックシールド品質を提供できる。付着物が金属の場合、この行程によりさらに基板上の電氣的アース接触が回復し、従

って十分な電磁シールドが提供される。

【0011】本発明はまた、第1の面に電気接点を、第2の面に接続パッドを有し、電気接点と接続パッドをつなぐ第1の一連のバイアホール及び一連の孔を有する基板に、電子部品の活性面側をパッチ式に取り付け、電子部品の活性面の反対側の全ての面に変形フィルムを付着し、前記電子部品を鍍装するために、基板の第2の面から一連の孔を通じて変形フィルムの吸気を行い、電子部品にハーメチックシールド保護を提供するために、変形フィルム上にカプセル充填された樹脂を付着し、パッケージされた電子部品を個別化するために、樹脂/変形フィルム/基板で形成されたユニットを切断する行程を含むパッケージされた電子部品のパッチ式製造方法である。

【0012】本発明の1つの変形によると、部品は弾性表面波装置である。

【0013】変形フィルムの吸気は、加熱行程及び/又は変形フィルムの上に圧力をかける行程を組み合わせたのが得策である。

【0014】本発明の1つの変形によると、パッケージ方法はさらに、変形フィルムの頭部にハーメチックシールドを提供する鉱物の付着を含む。

【0015】パッケージ方法はまた、部品のシールドを提供するために、変形フィルムの頭部に導電性付着を含むことが好都合である。

【0016】パッケージ方法はまた、導電性付着物の頭部に第2の変形フィルム (これは第1の変形フィルムと同一である) の付着を含む。そのフィルムは導電性鉱物粒子が充填されたポリマーフィルムであるのが好都合である。この第2のフィルムは従って、標準的なパッケージ樹脂に取って代わり外部と接触する。

【0017】非限定的な基礎に基づいた以下の記述から、及び添付の図面を参照することで、本発明はさらにはっきりと理解され、他の利点が明らかとなる。

【0018】

【発明の実施の形態】音波を伝播するための自由空間を保護することが避けられない弾性表面波部品の場合に特に適した、パッケージされた電子部品のパッチ式製造方法を記述する。

【0019】製造方法は、図2aに示される、部品10がパッチ方式で基板20の上に取付けられる第1の行程を有する。この基板は接続パッド101及び202を外面と呼ばれる基板の1つの面上に有し、接続パッド101及び102を、外面の反対側の面上に有する。後者のパッド101及び102は、部品10の電気接点103及び104の外側を、第1の導電バイアホール301、302及び中間導電要素105、106を用いてフリップ・チップ型取付けにより接続するために使用される。これら中間導電要素は、金製の金属球又ははんだ球でありうる。電氣的接触操作は、熱圧着、ボンディング又は超音波はんだにより行われる。



【0020】第2の行程において、変形フィルム40が図2bに示されるように、部品全体上に付着される。基板20に作られる一連の孔50を通じての吸気により、このフィルムは部品に適合し、それらを密着する。フィルムは例えば変形プラスチックフィルムである。吸気操作は、フィルムの変形を改善するために加熱操作及び/又はフィルム表面に圧力をかける操作と組み合わせると好都合である。典型的な吸気操作は、真空圧力がまで行われる。変形フィルムは好ましくは、約100ミクロンの厚さを有する非常に薄いフィルムである。これを達成するために、部品方向に向けられたフィルムの全面に、又は基板全体又は一部上にあらかじめ付着した接着剤を使用することが可能であり、好都合である。サーモプラスチックフィルムといった熱及び圧力により実施される熱接着特性を有するフィルムを使用することも可能である。特にそのフィルムはDu Pont社のPyralux、Ablestik社のAblefilm、又はApha Metals社のStaystickでありうる。このフィルムは導電性であることも随意である。特に、導電性粒子を充填させたポリマー又は1つの面を金属被覆したフィルムでもよい。さらにフィルムは数層を成し、それらの各特性を組み合わせてもよい。例えば、導電層又は水分降壁特性を有する錠物層を使用することも可能である。各層は、数10分の1ミクロンから数ミクロンの範囲の非常に薄い厚さを有する。

【0021】錠物層は、真空スプレー付着又は真空プラズマ付着により付着される $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiN}$ 等でありうる。水分に対する保護を得るために、パリーレン型 (polylene type) の有機層を付着させることも可能である。

【0022】特に導電層を使用する価値は、導電層が部品に電磁シールドを提供するからである。この層がアース接続されなければならない場合、基板のアースパッドに対応する導電帯域を自由にするために、変形フィルム40にエッチングを施すことが可能で、好都合である。この孔は、例えばレーザー又は機械的鉗み（一部的の引き）で作られる。更に具体的には、図3aは、孔50を有する基板の上面図を示し、その孔を通じて吸気することにより、変形フィルム40がソケットに対して平らに置かれる。アースリング107は、軸AA'に沿った断面図3bに示されるアースパッドに相当する。変形フィルム40は、図3aで明らかに示されるように、ソケットの一部の上で、特にアースリング107の一部の上でエッチングされる。従って、続く導電付着の間に電気的接触をパッド107で再び行うことが可能である。

【0023】本発明による方法はさらに、プレート全体にカプセル充填された樹脂70を流し込むことによって得られる最終保護行程を有する。カプセル充填された樹脂は、錠物粒子が充填されたエポキシ型樹脂で、導電付着物60及び変形フィルム40の頭部にある。あらかじめ付着された変形フィルムはその後、図4aに示されるように、前記カプセル充填された樹脂が基板と部品の間

に貫入することを防ぐ障壁となる。

【0024】標準的な方法では、部品はその後基板上で電気的に検査され、個々に印を付けられ、図4bに示されるように機械的に分離される。

【0025】本発明によるパッチ式パッケージ方法は、従って、変形フィルム40の薄さにより高度な一体性を提供する。さらに、フィルム及び被覆樹脂は、アセンブリの機械的強度を高め、この方法を大型の弾性表面波部品に完全に適合させる（これはフリップ・チップ型アセンブリでの標準的なハーメチックシールのバックによるパッケージの場合ではない）。

【0026】本発明の別の変形によれば、第2の変形フィルムの付着は、厚い樹脂に取って代わり、部品のハーメチックシール保護機能を得るために使用される。この目的のために、図5では、第2の変形フィルム80が、導電層60の頭部に付着し、導電層60自体が第1の変形フィルム40の表面に付着している形状構成を示している。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、従来技術によりパッケージされた部品を例示している。

【図2a】図2aは、本発明によるパッケージ方法の行程を示している。

【図2b】図2bは、本発明によるパッケージ方法の行程を示している。

【図3a】図3aは、変形フィルムのエッチングによる電気接点の再構成を含む、本発明によるパッケージ方法の行程を示している。

【図3b】図3bは、変形フィルムのエッチングによる電気接点の再構成を含む、本発明によるパッケージ方法の行程を示している。

【図4a】図4aは、あらかじめ変形フィルムで覆われた部品を、厚い樹脂で最終的に保護し、部品を個別化するために切断する行程を示している。

【図4b】図4bは、あらかじめ変形フィルムで覆われた部品を、厚い樹脂で最終的に保護し、部品を個別化するために切断する行程を示している。

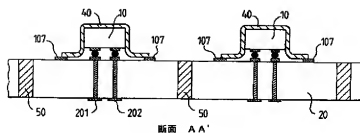
【図5】図5は、第2の変形フィルムを用いた最終保護の行程を示している。

#### 【符号の説明】

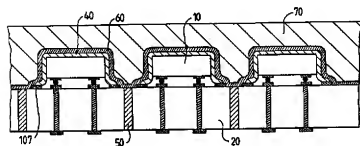
- 1 半導体部品
- 2 基板
- 11、12 フリップ・チップ型接点
- 21、22 電気パッド
- 10 部品
- 20 基板
- 101、102 接続パッド
- 103、104 電気接点
- 105、106 中間導電要素
- 201、202 接続パッド



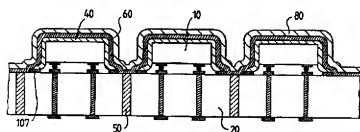
【図3b】



【図4a】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 ダニエル ル バーユ  
フランス国、 06140 トゥーレット エ  
ス/ルー、《ラメルボメヌ》、 ルート  
ドゥ ヴァンス、 1492番地

(72)発明者 クリスティアン ルロン  
フランス国、 06220 ヴァロリス、 ベ  
ーテ ペー2、 レズィダンス ル ヴェ  
ルジェ、 シュマン ランティエ、 3番  
地

(72)発明者   ゴークーテュアン   グエン  
              フランス国,   06250   ムジヤン,   ル  
              ドメーヌ   デ   ドゥー   ヴィラージュ,  
              ルート   ドゥ   ラ   ロケット,   90番地

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-028376

(43)Date of publication of application : 30.01.2001

---

(51)Int.Cl.

H01L 21/56

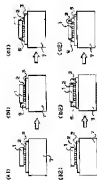
---

(21)Application number : 11-200955 (71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 14.07.1999 (72)Inventor : TAURA NOBUHIKO  
ODAJIMA SADATAKA

---

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE MANUFACTURING METHOD AND SEMICONDUCTOR DEVICE MANUFACTURING APPARATUS



(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a semiconductor device manufacturing method and a semiconductor device manufacturing apparatus with a resin-filling process, where productivity is satisfactory because resin filling is conducted with supply of resin within a short period of time and cavities are not left in the resin used for filling.

**SOLUTION:** A sheet-type resin 6, which shows lower viscosity due to the softening by the heating process is allocated, leaving at least a part of the

external circumference of a facedown joining type semiconductor element 1, to a semiconductor element joined with the facedown joining method on a substrate 3 and the sheet-type resin 6 is made to have lower viscosity by heating the substrate 3, where the sheet-type resin 6 is allocated at the external circumference of the semiconductor element. Thereby, the resin is filled between the semiconductor element 11 and the substrate 3. Moreover, drawing in of a gas can be prevented by heating the resin under the evacuated condition, and moreover air gaps trapped in the resin can be eliminated by applying pressure.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	22.01.2003
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	abandonment
[Date of final disposal for application]	15.06.2004
[Patent number]	
[Date of registration]	
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] The process which leaves and arranges a part of periphery section of said semiconductor device to said semiconductor device by which face down junction was carried out in the sheet-like resin with which a semiconductor device is softened on a substrate with the process which carries out face down junction, and heating, and viscosity falls, The manufacture approach of the semiconductor device characterized by having the process filled up with resin between said semiconductor devices and said substrates by heating said substrate with which said sheet-like resin has been arranged at the periphery section of said semiconductor device, and carrying out the viscosity down of said sheet-like resin.

[Claim 2] The sheet-like resin with which a semiconductor device is softened on a substrate with the process which carries out face down junction, and heating, and viscosity falls To the periphery section of said semiconductor device by which face down junction was carried out, it is at least 50 - 75% of the periphery section of said semiconductor device. The process left and arranged, The manufacture approach of the semiconductor device characterized by having the process filled up with resin between said semiconductor devices and said substrates by heating said substrate with which said sheet-like resin has been arranged at the periphery section of said semiconductor device, and carrying out the viscosity down of said sheet-like resin.

[Claim 3] The sheet-like resin with which a semiconductor device is softened on a substrate with the process which carries out face down junction, and heating, and

viscosity falls To the periphery section of said semiconductor device by which face down junction was carried out, it is at least 0.5 - 25% of the periphery section of said semiconductor device. The process left and arranged, By heating said substrate with which said sheet-like resin has been arranged at the periphery section of said semiconductor device under reduced pressure, and carrying out the viscosity down of said sheet-like resin The manufacture approach of the semiconductor device characterized by having the process which is filled up with resin between said semiconductor devices and said substrates, subsequently gives an atmospheric pressure and is further filled up with resin.

[Claim 4] The process which carries out face down junction of the semiconductor device on a substrate, and the sheet-like resin to which viscosity falls with heating At least 0.5 - 25% of the periphery section of said semi-conductor by which face down junction was carried out The process arranged so that it may leave and said semi-conductor may be covered, By heating said substrate arranged so that said sheet-like resin may cover said semiconductor device under reduced pressure, and carrying out the viscosity down of said sheet-like resin The manufacture approach of the semiconductor device characterized by having the process which is filled up with resin between said semiconductor devices and said substrates, subsequently gives an atmospheric pressure and is further filled up with resin.

[Claim 5] Claim 1 characterized by having the process which performs preheating of said substrate which carried out face down junction of said semiconductor device before said process which arranges said sheet-like resin to said semiconductor device on said substrate thru/or the manufacture approach of the semiconductor device of four given in any 1 term.

[Claim 6] Claim 1 characterized by making thickness of said sheet-like resin smaller than the sum of the component thickness of said semi-conductor by which face down junction was carried out, said semiconductor device, and the opening height of said substrate thru/or the manufacture approach of the



semiconductor device of five given in any 1 term.

[Claim 7] the viscosity at the time of heating said sheet-like resin to 50 - 200 °C -- 1 - 10,000 Pa-s it is -- the manufacture approach of the semiconductor device of six claim 1 characterized by things thru/or given in any 1 term.

[Claim 8] A discharge means to discharge the gas in a vacuum chamber and said vacuum chamber, with a gas installation means to introduce gas in said vacuum chamber, and an arrangement means by which a semiconductor device is alike on the substrate by which face down junction was carried out, and arranges sheet-like resin The manufacturing installation of the semiconductor device characterized by having a heating means to heat said substrate with which said semiconductor device was joined and said sheet-like resin has been arranged, and the control means which controls each actuation of each of said means.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of the semiconductor device which carried out resin restoration between the

semiconductor device of the substrate which carried out face down junction especially of the semiconductor device, and substrates, and of the circumference of a semiconductor device, and the manufacturing installation of the semiconductor device used for the manufacture about the manufacture approach of the semiconductor device which carried out resin restoration.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since face down junction for the electrode terminal of a semiconductor device and the connection terminal of a substrate which are represented with flip chip junction can shorten connection distance compared with the case where a wire is used, it has many advantages, and it is used widely. By the way, the technical problem which a semiconductor device states to a substrate below at the process of resin restoration of the semiconductor device by which face down junction was carried out and which should be solved occurs.

[0003] Drawing 9 shows the conventional example of the resin restoration approach of the semiconductor device by which face down junction was carried out. Liquefied resin 4 was applied to a part of semiconductor device periphery by which face down junction was carried out by the dispensing nozzle 5, and resin was made to permeate the opening of a semiconductor device 1 and a substrate 3 by capillarity at the process which carries out resin restoration to the semiconductor device in which face down connection was made by flip CHIBBU junction, as shown in drawing 9. Moreover, by applying liquefied resin again, after osmosis of the resin to an opening was completed, also when it was required to form a fillet, it was.

[0004] In such a resin restoration approach, since the time amount which a process takes may have needed the time amount of spreading for the second time besides the first spreading time amount as time amount which applies resin and would include the time amount with which resin 4 is made to permeate the opening of a substrate and a semiconductor device, and it is filled up from the periphery of a semiconductor device 1, it was difficult to raise productivity. The injection time of resin can consider being shortened by applying resin to a

perimeter so that the periphery of a semiconductor device 1 may be enclosed, and making resin permeate from a perimeter. However, when the periphery of a semiconductor device 1 is altogether surrounded by resin 4, it leaves pore to the interior and there is a problem that this causes a hole. Moreover, since surrounding the periphery of a semiconductor device 1 by resin becomes extending the spreading range of resin and time amount of liquefied resin spreading by the dispensing nozzle will be lengthened, process time amount will be lengthened also by this.

[0005] Moreover, although the viscosity of resin can be lowered using a diluent when it is liquefied and uses resin, the problem of becoming the cause of producing a hole also has evaporation of a diluent in resin.

[0006] For this reason, as restoration resin, in ordinary temperature, viscosity is a solid-like highly and to use what can be made liquefied is tried by heating recently. However, if resin restoration between a semiconductor device and a substrate is performed as solid resin is made into the shape for example, of a frame in ordinary temperature and the semiconductor device on a substrate is surrounded, it fills up, while resin had incorporated the hole (void), and since there is a problem of producing a void poor [ so-called ] etc., this approach is still in a developmental stage as a manufacturing technology.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since this invention is made in view of such a situation, and carries out supply arrangement of the resin for a short time compared with the former and restoration can do it, productivity is good and the manufacture approach of a semiconductor device of performing resin restoration, without moreover generating a void, and the manufacturing installation of the semiconductor device, in which the manufacture is possible are offered.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The process to which the manufacture approach of the semiconductor device of this invention carries out face down junction of the semiconductor device on a substrate, The process which leaves and arranges a

part of periphery section of said semiconductor device to said semiconductor device by which face down junction was carried out in the sheet-like resin with which it softens with heating and viscosity falls, By heating said substrate with which said sheet-like resin has been arranged at the periphery section of said semiconductor device, and carrying out the viscosity down of said sheet-like resin, it is characterized by having the process filled up with resin between said semiconductor devices and said substrates.

[0009] The sheet-like resin with which it softens with heating and viscosity falls in the manufacture approach of the semiconductor device of this invention in the periphery section of said semiconductor device by which face down junction was carried out At least 50 - 75% of the periphery section of said semiconductor device By heating said substrate with which it left, and has arranged and said sheet-like resin has been arranged at the periphery section of said semiconductor device, and carrying out the viscosity down of said sheet-like resin You may make it filled up with resin between said semiconductor devices and said substrates.

[0010] According to this invention, resin is made into the shape of a sheet, and since supply arrangement is carried out, it can arrange in a right location in a short time, and can carry out by supply arrangement of resin becoming very easy compared with the former, and moreover putting the resin of the amount of rights in block. And at least 50 - 75% of the periphery section of a semiconductor device The sheet-like resin by which supply arrangement was left and carried out can perform the need and resin restoration which fully lowers viscosity and does not have a void by liquefying with moderate heating.

[0011] The part which it leaves in the above, without arranging the resin of a semiconductor device periphery is 50%. When it is the following, it closes, while resin had incorporated the gas, and it becomes easy to generate a void defect, and is 75%. Since resin liquefying and being filled up with the clearance between a semiconductor device and a substrate takes time amount when it exceeds, it is not desirable. As whenever [ stoving temperature / at this time ], the range of 50-

200 degrees C is desirable, and the range of 70 - 170 °C is still more desirable. Resin can become hypoviscosity, whenever [ such stoving temperature ] can be well filled up with between a semiconductor device and substrates, and problems, such as degradation of the substrate by heat and a viscosity rise of the resin by the hardening reaction, can be avoided on the other hand.

[0012] The sheet-like resin with which the manufacture approach of the semiconductor device of this invention is softened with heating, and viscosity falls To the periphery section of the semiconductor device by which face down junction was carried out on the substrate, it is at least 0.5 - 25% of the periphery section of a semiconductor device. Leave and carry out supply arrangement and the substrate with which this sheet-like resin has been arranged at the periphery section of a semiconductor device is heated under reduced pressure. By softening said sheet-like resin, carrying out a viscosity down, and liquefying, it is filled up with resin between said semiconductor devices and said substrates, and subsequently an atmospheric pressure may be given and it may be further filled up with resin.

[0013] Thus, since it is efficiently filled up with resin as a part which it leaves, without arranging the resin of a semiconductor device periphery that what is necessary is just at least 0.5% when it heats under reduced pressure, the viscosity down of the sheet-like resin arranged at the periphery section of a semiconductor device is carried out and it is filled up with resin between a semiconductor device and said substrate, it is 25%. It is desirable that it is the following.

[0014] The manufacture approach of the semiconductor device of this invention moreover, the sheet-like resin to which viscosity falls with heating Said substrate which has arranged so that it may leave at least 0.5 - 25% of the periphery section of said semi-conductor by which face down junction was carried out and said semi-conductor may be covered, and has been arranged so that said sheet-like resin may cover said semiconductor device is heated under reduced pressure. By carrying out the viscosity down of the sheet-like resin, it is filled up

with resin between a semiconductor device and said substrate, and subsequently an atmospheric pressure may be given and it may be further filled up with resin. [0015] Thus, it can prevent incorporating pore in resin by heating sheet-like resin, liquefying, making it sink into the opening of a substrate and a semiconductor device, and performing the process filled and filled up with an opening under reduced pressure. Since the inside of a hole is decompressed when resin introduces a gas, and raises an atmospheric pressure and the hole is generated in resin after filling up resin with the bottom of \*\*\*\*\* into an opening furthermore, where the shape of liquid is maintained, this can be extinguished with an atmospheric pressure.

[0016] It is 0.1Pa more preferably below 1 Pa that what is necessary is just to make small enough the amount of the gas which remains to resin as reduced pressure conditions in the above. It can consider as the following. Moreover, as conditions which give the atmospheric pressure in the above, it can consider as one atmospheric pressure which is atmospheric pressure, for example, and you may make it give a still higher atmospheric pressure if needed.

[0017] Moreover, in this invention, before carrying out supply arrangement of said sheet-like resin at said semiconductor device on said substrate, preheating of the substrate with which face down junction of the semiconductor device was carried out may be performed. Since time amount compaction of a process which carries out heating liquefaction of the sheet-like resin, and carries out resin restoration can be performed by performing preheating, improvement in productivity is obtained further.

[0018] In this invention, it is desirable to make thickness of sheet-like resin smaller than the sum of the component thickness of a semi-conductor, the semiconductor device, and the opening height of a substrate by which face down junction was carried out. By doing in this way, supply arrangement of the amount of suitable restoration resin can be carried out in a semiconductor device.

[0019] the viscosity at the time of furthermore heating to 50 - 200 °C as said sheet-like resin in this invention -- 1 - 10,000 Pa-s it is -- restoration resin can be

used preferably. If the viscosity of resin becomes lower than this, it will flow out of a clearance, and if resin restoration is difficult and resin viscosity is higher than this, it will become very late in flow and restoration will become difficult. moreover, the viscosity of the resin at the time of heating to 50 - 200 °C -- 10 - 1,000 Pa-s it is -- things -- more -- desirable -- and 30 - 300 Pa-s it is -- things are still more desirable, and when resin has such a viscosity value with heating, resin restoration of a required speed is attained.

[0020] The sheet-like resin used for the manufacture approach of the semiconductor device of this invention can be used as the constituent containing thermosetting resin. an epoxy resin, polyimide resin, maleimide resin, silicone resin, phenol resin, polyurethane resin, acrylic resin, etc. can be mentioned, for example, and independent [ in these ] as thermosetting resin, -- or it can combine and use. Moreover, various additives, such as a curing agent, a hardening accelerator, a flame retarder, a coloring agent, and a filler, can be made to contain in these resin.

[0021] As an epoxy resin which can be used for the sheet-like resin used for this invention That what is necessary is just what has two or more epoxy groups in 1 molecule For example, a biphenyl mold epoxy resin, A phenol novolak mold epoxy resin, a cresol novolak mold epoxy resin, The BORAKKU mold epoxy resin of a naphthol, the bisphenol A mold epoxy resin, A glycidyl ester mold epoxy resin, a glycidyl amine mold epoxy resin, The epoxy resin of the tris (hydroxyphenyl) alkane base obtained by carrying out epoxidation of the condensate of cycloaliphatic epoxy resin, a phenol or alkylphenols, and hydroxy BENZURU aldehydes, the epoxy resin of the tetrapod (hydroxyphenyl) alkane base, 2, 2', 4, and 4' -- a - tetra-hydroxy benzophenone -- The triglycidyl ether of para-aminophenol, poly allyl glycidyl ether, 1, 3, 5-triglycidyl ether-ized benzene and 2, 2', 4, and 4' - tetra-glycidoxy -- benzene -- \*\* -- independent in \*\*\*\*\* and these resin -- or it can combine and use. and the loadings of an epoxy resin - the resin presentation whole -- receiving -- 5 - 25 % of the weight it is .

[0022] Especially as a curing agent used for the sheet-like resin used by this

invention, it is not the object restricted, for example, novolak mold phenol resin can be used preferably.

[0023] The hardening accelerator used for the sheet-like resin used by this invention is not limited especially that amines, imidazole derivatives, diaza BIJKURO alkenes, organic phosphines, zirconium alcoholates, and zirconium chelates should just be what promotes hardening of an epoxy resin. As a content of a hardening accelerator, it is usually an epoxy resin 100. It is 70-130 to the weight section. It is weight section extent.

[0024] Moreover, it can be used combining a curing agent, being able to use for the sheet-like resin of this invention, the various thermoplastics, for example, the various engineering plastics etc., etc. which liquefy with heating.

[0025] As a filler which the sheet-like resin furthermore used by this invention can be made to contain, quartz glass, a crystalline silica, fused silica, glass, an alumina, a calcium silicate, a barium sulfate, a magnesia, a nitriding silicon, aluminium nitride, metal particles, etc. are mentioned. Since a constituent becomes hypoviscosity when resin liquefies [ the configuration approximated spherically or spherically as a configuration of a filler ], it is desirable. And since the clearance between a semiconductor device and a substrate is permeated and a resin constituent is filled up, a value smaller than a clearance is preferably chosen as magnitude of a filler. Moreover, as loadings of a filler, it is 50 % of the weight to the whole resin constituent. By carrying out above, since the stability as a resin constituent -- humidity-tolerant reliability improves -- is acquired, it is desirable.

[0026] It mixes using mixers, such as a Henschel mixer, and the obtained mixture is kneaded further, various additives, such as a curing agent, a hardening accelerator, a flame retarder, a coloring agent, and a filler, are added to an epoxy resin, and it is obtained [ the sheet-like resin of the above-mentioned constituent is fabricated in the shape of a sheet, and ]. As for the shaping consistency of a sheet, it is desirable that it is close to 100%, and, for this reason, it may fabricate it by reduced pressure-ization so that resin may not contain a gas as much as



possible. Moreover, it is desirable to have a degasifying process in manufacture of sheet-like resin.

[0027] In the manufacture approach of the semiconductor device of this invention, the process which performs hardening processing of resin, for example, the process of heat treatment, can be established to the semiconductor device which finished resin restoration.

[0028] A discharge means by which the manufacturing installation of the semiconductor device of this invention discharges the gas in a vacuum chamber and said vacuum chamber, with a gas installation means to introduce gas in said vacuum chamber, and an arrangement means by which a semiconductor device is alike on the substrate by which face down junction was carried out, and arranges sheet-like resin Said semiconductor device is joined and it is characterized by having a heating means to heat said substrate with which said sheet-like resin has been arranged, and the control means which controls each actuation of each of said means.

[0029] Since according to the method equipment of manufacture of the semiconductor device of this invention closure resin can be supplied by the shape of a sheet and it can be liquefied and filled up with heating, the productivity of the semiconductor device manufacture which can be set like a resin packer can be raised.

[0030] In addition, in the manufacturing installation of the semiconductor device of this invention, the stage of preheating is prepared and it is made to carry out preheating of the substrate with which face down connection of the semiconductor device before supplying closure resin by the shape of a sheet was made. By carrying out like this, the productivity of the semiconductor device manufacture which can be set like a resin packer can be raised further.

[0031]

[Embodiment of the Invention] Next, based on the gestalt of implementation of invention, this invention is explained more concretely.

[0032] (Gestalt 1 of operation) Drawing 1 is the mimetic diagram showing the

gestalt of 1 implementation of the manufacture approach of the semiconductor device of this invention. In drawing, a semiconductor device and the sign 2 of a sign 1 are resin with which it filled up the bump and the sign 3 with the substrate and the sign 6, and filled up sheet-like resin and a sign 7 with the heater and the sign 9.

[0033] It is drawing 1 (a1), and (a2) as shown, face down junction of the bump 2 of a semiconductor device and the connection terminal of a substrate 3 is first carried out by the flip chip method. Next (b1), to the periphery of the semiconductor device 1 by which face down junction was carried out at the substrate 1 as shown for reaching (b2), it is at least 50 - 75% of the periphery section. It leaves and solid sheet-like resin 6 is arranged. (b1) is the case where sheet-like resin 6 has been arranged to two sides, drawing which has arranged sheet-like resin 6 to one side of a semiconductor device 1, and (b2) a semiconductor device 1, here. In addition, at least 50 - 75% of the periphery section As long as it leaves and arranges solid sheet-like resin 6, sheet-like resin may be distributed over three sides of a semiconductor device 1, or four sides, and may be arranged.

[0034] By heating the substrate which has arranged sheet-like resin 6 in the periphery section of a semiconductor device to 50 - 200 \*\*, reduce the viscosity of sheet-like resin, make it liquefied, and it is made to permeate between the semiconductor devices and substrates by which face down junction was carried out, and is drawing 1 (c). Resin restoration can be carried out as shown.

[0035] It is 50 - 75% of the periphery section of a semiconductor device about arrangement of sheet-like resin. When resin is heated and it liquefies by carrying out, it can prevent leaving pore to the interior and covering the periphery section.

[0036] Thickness makes the above-mentioned sheet-like resin smaller than the value with which the opening of semiconductor device thickness, a semiconductor device, and a substrate was doubled. Namely, drawing 1 (a) And drawing 1 (b) It is made for the height of the resin-like sheet 6 not to exceed the height of 1 with a sectional view. By carrying out like this, generating of the

problem by the amount of closure resin becoming superfluous can be prevented.

[0037] (Gestalt 2 of operation) Drawing 2 is the mimetic diagram showing other 1 operation gestalten of this invention. In drawing 2 , a sign 8 is a chamber and other signs are as common as drawing 1 .

[0038] (a) of drawing 2 As shown, face down junction of the semiconductor device 1 is first carried out by the flip chip method at a substrate 3, and then, it is (b) of drawing 2 . It is at least 0.5 - 25% of the periphery section to the periphery of the semiconductor device 1 by which face down junction was carried out so that it might be shown. It leaves and sheet-like resin 6 is arranged. The substrate which has arranged sheet-like resin 6 in the periphery section of a semiconductor device Drawing 2 (c) While holding in a chamber so that it may be shown, it heats, after decompressing the inside of a chamber to 1Pa or less using a vacuum pump. Reduce the viscosity of sheet-like resin, liquefy, it is made to permeate between the semiconductor devices and substrates by which face down junction was carried out, an atmospheric pressure is given into a chamber after that, and it is drawing 2 (atmospheric-air disconnection is also included) (d). Resin restoration is carried out like.

[0039] It is the part which does not arrange the sheet-like resin of the periphery section of a semiconductor chip here At least 0.5 - 25% Since exhaust air of that inside is made through this part by leaving, it is prevented that pore arises, when resin liquefies and it is filled up with between a semiconductor device and substrates.

[0040] Then, this can be extinguished, when a hole is in the resin with which it was filled up by introducing a gas in a chamber, for example, giving one atmospheric pressure while the viscosity of resin was low.

[0041] (a) of drawing 3 - (I) It is the typical top view having shown the example of arrangement in the case of arranging sheet-like resin on the periphery of a semiconductor device. Arrangement of sheet-like resin is (a) of drawing 3 . - (I) As shown, it not only arranges to one side of the above-mentioned semiconductor device, and two sides, but it can use many arrangement patterns.

In addition, (a) of drawing 3 - (l) It is not what showed the arrangement pattern typically and showed the rate of arrangement quantitatively. In case it carries out by these patterns, it adjusts so that it may leave without neither of the cases arranging resin in 50 - 75% of the periphery section of a semiconductor device.

[0042] In addition, (m) of drawing 3 It is drawing showing the case where sheet-like resin has been arranged on the whole periphery of a semiconductor device, as an example of a comparison over this invention.

[0043] (Gestalt 3 of operation) Drawing 4 is the mimetic diagram of the manufacture approach of the semiconductor device of this invention showing the gestalt of other 1 operations further. (a) of drawing 4 As shown, face down junction of the semiconductor device 1 is first carried out by the flip chip method at a substrate 3, and then, it is (b) of drawing 4 . At least 0.5 - 25% of the periphery section of the semiconductor device 1 by which face down junction was carried out so that it might be shown It leaves, and sheet-like resin 6 is arranged so that a semiconductor device 1 may be covered.

[0044] The substrate which has arranged sheet-like resin 6 to the semiconductor device Drawing 4 (c) A vacuum pump is used, while holding in a chamber 8 so that it may be shown. The inside of a chamber 8 for example, by heating by the basis decompressed to 1Pa or less Reduce the viscosity of sheet-like resin 6, make it liquefied, it is made to permeate between the semiconductor devices and substrates by which face down junction was carried out, for example, one atmospheric pressure is given into a chamber after that, and it is drawing 4 (c). Resin restoration is carried out like. It is the part which does not arrange the sheet-like resin of the periphery section of a semiconductor chip At least 0.5 - 25% Since exhaust air of that inside is made through this part by leaving, it can prevent producing pore, when resin liquefies and it is filled up with between a semiconductor device and substrates.

[0045] (a) of drawing 5 - (m) It is the typical top view having shown the example of arrangement in the case of arranging sheet-like resin so that a semiconductor device may be covered. As shown in drawing 5 , many arrangement patterns can

be used for arrangement of sheet resin. drawing 2 -- setting -- any case -- at least 0.5 - 25% of the periphery section of a semiconductor device \*\*\*\* -- it has left, without arranging resin.

[0046] In addition, (n) of drawing 5 It is drawing in the case of having arranged sheet-like resin, without leaving the part which does not arrange resin to the periphery section of a semiconductor device as an example of a comparison over this invention, so that the whole semiconductor device may be covered.

[0047] (Gestalt 4 of operation) (a) of drawing 6 - (d) It is the mimetic diagram showing 1 operation gestalt of further others of this invention.

[0048] It is drawing (b) before arranging sheet-like resin to the substrate with which face down junction of the above-mentioned semiconductor device was carried out, as shown in drawing 6 . Preheating is performed. By carrying out like this, it can heat, after arranging sheet-like resin, and it can bring liquefying and being filled up with resin forward notably, and the large improvement in productivity can be obtained.

[0049] (Gestalt 5 of operation) Drawing 7 is the typical top view showing 1 operation gestalt of the manufacturing installation of the semiconductor device of this invention. Moreover, drawing 8 is the flow chart showing the procedure of performing resin restoration of a semiconductor device using the manufacturing installation of this semiconductor device.

[0050] In the manufacturing installation of the semiconductor device of drawing 7 , a sign 11 is a sheet-like resin supply stage, a sign 12 is a heating stage, and the heating stage 12 is installed in the chamber 10 made airtightly.

[0051] The procedure of a process in which the equipment of drawing 7 was used is described according to the flow chart of drawing 8 R> 8 below. The substrate 3 which joined the semiconductor device first is set to the sheet-like resin supply stage 11 (A). It sets on the sheet-like resin supply stage 12, and is X-Y-Z. From the sheet-like resin chuck 13 controlled by the robot 15, sheet-like resin 6 is supplied on a substrate (B). The location of a substrate 3 is (C) which that location is recognized and corrects the location of the sheet-like resin chuck

13 based on this recognition with the recognition camera 14 here. . In addition, preheating equipment is formed in the sheet-like resin supply stage 12, and you may enable it to perform preheating.

[0052] Next, the substrate with which sheet-like resin was supplied is (D) sent into the heating stage 12 in a chamber 10. . The closing motion bulb 17 is opened, the gas in a chamber is exhausted with a vacuum pump 19, it changes into sufficient reduced pressure condition, and a chamber 10 is (E), when it connects with the vacuum pump 19 which is an exhauster through the closing motion bulb 17 and the substrate with which sheet-like resin was supplied is sent in. (F) with which heating is performed, resin liquefies and between a semiconductor device and substrates is filled up with resin .

[0053] Under the present circumstances, opening of the partial resin which resin has not been arranged in the periphery of a semiconductor device, but had become an exhaust port to the clearance between a semiconductor device and a substrate is closed when sheet-like resin liquefies. In addition, the resin opening breach operating mechanism 21 can be established, and opening of resin can also be closed using this.

[0054] Next, (G) which closes the closing motion bulb 17, and opens the closing motion bulb 18, introduces a gas in a chamber 10 from a bomb 20, for example, is made into atmospheric pressure . Where the resin around a semiconductor device is connected completely, even if a hole is located in the interior of resin, the inside of a hole is in sufficient reduced pressure condition. Therefore, a hole is crushed by differential pressure with atmospheric pressure, and the hole inside resin can be extinguished.

[0055] (Example 1) 0.3mm in thickness which uses an epoxy resin, novolak mold phenol resin, and spherical silica powder as a principal component About sheet-like resin (viscosity 4.0 Pa·s in 130 degrees C), it is 10mmx10mmx0.4mm. After carrying out supply arrangement of the semiconductor device at 40% of the periphery of the semiconductor device on the substrate which carried out flip chip junction, it heated and liquefied to 130 \*\*, and was filled up with sheet-like resin

between the semiconductor device and the substrate. Consequently, resin restoration was able to be performed, without generating a void.

[0056] 25 - 50% of periphery of the semiconductor device on a substrate When supply arrangement of the resin was carried out and resin restoration was performed on the same conditions as the above, it turned out that it can be filled up with resin without generating of a void.

[0057] (Example 1 of a comparison) Sheet-like resin has been arranged on all the peripheries of the semiconductor device on another side and a substrate, and resin restoration was performed between the semiconductor device and the substrate on the same conditions as the above-mentioned example 1.

Consequently, generating of a void was accepted. Moreover, 50% of periphery of the semiconductor device on a substrate When it exceeded and supply arrangement of the sheet-like resin was carried out, it turned out that the frequency which a void generates becomes high.

[0058] (Example 2) About the same sheet-like resin as the above-mentioned example 1, it is 2% of the periphery of the semiconductor device on the same substrate as the above. After leaving and carrying out supply arrangement, it holds in a vacuum chamber, and it is 0.1Pa with a vacuum pump. It decompressed and heated to 130 \*\*, and it liquefied and was filled up with sheet-like resin between the semiconductor device and the substrate. Consequently, it turned out that resin restoration can be performed, without generating a void.

[0059] (Example 2 of a comparison) Supply arrangement of the resin was carried out at all the peripheries of the semiconductor device on a substrate, and resin was filled up with the same conditions as the above-mentioned example 2 between the semiconductor device and the substrate. Consequently, generating of a void was accepted in resin.

[0060] Moreover, when resin restoration was performed on the same conditions as the above-mentioned example 2 only by leaving without resin carrying out supply arrangement of the less than 0.5% of the periphery of the semiconductor device on a substrate, it turned out that the frequency of generating of a void

becomes high.

[0061] (Example 3) About the same sheet-like resin as the above-mentioned example 1, it is 2% of the periphery of the semiconductor device on the same substrate as the above. After carrying out supply arrangement so that it may leave and a semiconductor device may be covered, it holds in a vacuum chamber, and it is 0.1Pa with a vacuum pump. It decompressed and heated to 130 \*\*, and it liquefied and was filled up with sheet-like resin between the semiconductor device and the substrate. Consequently, it turned out that resin restoration can be performed, without generating a void.

[0062] (Example 3 of a comparison) Supply arrangement of the resin was carried out so that all the semiconductor devices on a substrate might be covered, and resin was filled up with the same conditions as the above-mentioned example 2 between the semiconductor device and the substrate. Consequently, generating of a void was accepted in resin.

[0063] Moreover, only by leaving without resin carrying out supply arrangement of the less than 0.5% of the periphery of the semiconductor device on a substrate, when supply arrangement of the resin was carried out and resin restoration was performed on the same conditions as the above-mentioned example 3 so that a semiconductor device may be covered, it turned out that the frequency of generating of a void becomes high.

[0064] (Example 4) In the above-mentioned example 1, before supplying sheet-like resin to the semiconductor device on a substrate, preheating of the substrate which joined the semiconductor device was carried out to 60 degrees C. Consequently, heating time was shortened and the process time amount of resin restoration was able to be shortened.

[0065]

[Effect of the Invention] According to this invention, in the case of the resin restoration of a semiconductor device by which face down junction was carried out on the substrate, since supply of resin is performed by the shape of a sheet, compared with the conventional resin supply which supplies the liquid which has



viscosity, supply time amount is shortened sharply. And the poor void by the gas which occurs from the contamination and resin of air can be prevented by performing resin restoration under reduced pressure. Since sheet-like resin can arrange the resin of a predetermined amount correctly to a position unlike a viscous liquid, manufacture of a semiconductor device also with little [ according to this invention, there is little dispersion in the amount of restoration resin, and ] dispersion in the restoration configuration by resin is possible.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing having shown typically 1 operation gestalt of the manufacture approach of the semiconductor device of this invention.

[Drawing 2] It is drawing having shown typically other 1 operation gestalten of the manufacture approach of the semiconductor device of this invention.

[Drawing 3] It is the typical top view having shown the example of arrangement and the example of a comparison in the case of arranging sheet-like resin on the periphery of the semiconductor device of this invention.

[Drawing 4] It is drawing having shown typically 1 operation gestalt of further

others of the manufacture approach of the semiconductor device of this invention.

[Drawing 5] It is the typical top view having shown the example of arrangement and the example of a comparison in the case of arranging sheet-like resin so that a semiconductor device may be covered.

[Drawing 6] It is the mimetic diagram showing 1 operation gestalt of further others of the manufacture approach of the semiconductor device of this invention.

[Drawing 7] It is the typical top view showing 1 operation gestalt of the manufacturing installation of the semiconductor device of this invention.

[Drawing 8] It is the flow chart showing an example like the resin packer using the manufacturing installation of the semiconductor device of drawing 7 .

[Drawing 9] It is drawing having shown an example of the semiconductor device by the conventional technique by which face down junction was carried out, and the process filled up with resin between substrates in the \*\* type.

[Description of Notations]

1 ... Semiconductor device 2 ... Bump 3 ... Substrate, 4 ... Liquefied resin 5 ... Dispensing nozzle, 6 ... Sheet-like resin 7 ... Heater 8 ... Chamber, 9 ... Resin 10 ... Chamber 11 ... Sheet-like resin supply stage, 12 ... Heating stage 13 ... Sheet-like resin chuck, 14 ... Recognition camera 15 ... X-Y-Z robot, 16 ... Sheet-like resin receipt cassette 17 18 ... Closing motion cock 19 ... Vacuum pump 20 ... Bomb 21 ... Resin opening breech operating mechanism.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

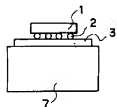
2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

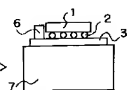
# DRAWINGS

[Drawing 1]

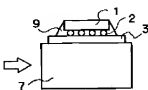
(a1)



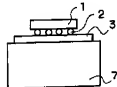
(b1)



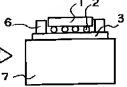
(c1)



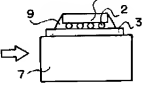
(a2)



(b2)

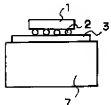


(c2)

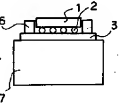


[Drawing 2]

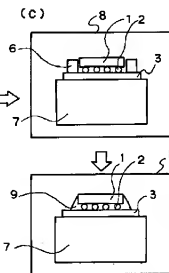
(a)



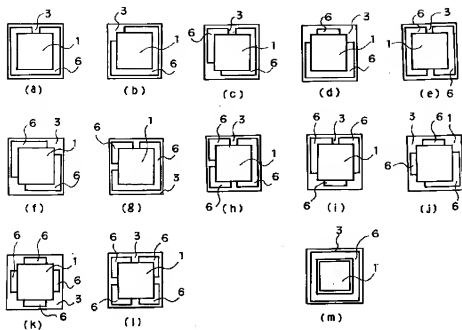
(b)



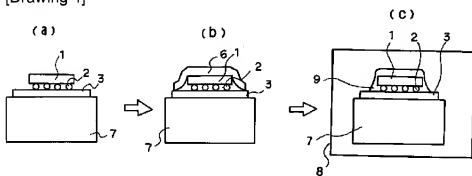
(c)



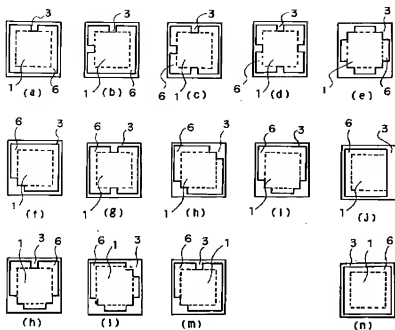
[Drawing 3]



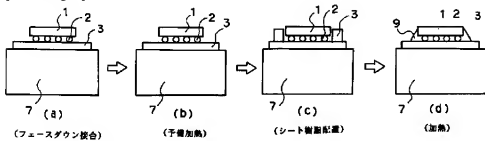
[Drawing 4]



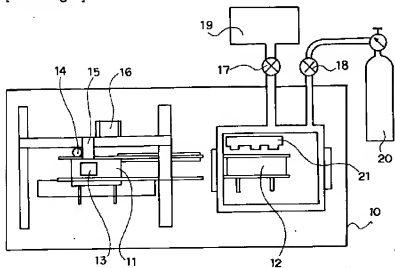
[Drawing 5]



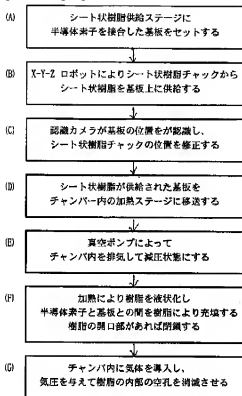
[Drawing 6]



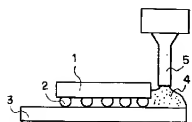
[Drawing 7]



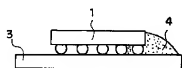
[Drawing 8]



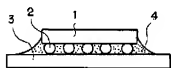
[Drawing 9]



(a)



(b)



(c)

---

[Translation done.]

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード(参考)
H 0 1 L 21/56		H 0 1 L 21/56	E 5 F 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-200955

(22)出願日 平成11年7月14日(1999.7.14)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 田浦 茂彦

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝マイクロエレクトロニクスセンター内

(72)発明者 小田島 定孝

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝マイクロエレクトロニクスセンター内

(74)代理人 10007/849

弁理士 須山 佐一

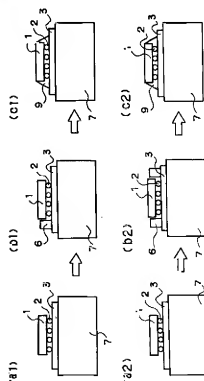
Fターム(参考) 5F06I AA01 BA03 CA03 CB12 DE06

## (54)【発明の名称】 半導体装置製造方法および半導体装置の製造装置

## (57)【要約】

【課題】 基板にフェースダウン接合された半導体素子を樹脂充填して半導体装置を製造する際に、従来は粘性を有する液状の樹脂を用いて樹脂充填を行うために、樹脂の供給に時間がかかるとともに、樹脂中に空孔を残し易いという問題があった。そこで樹脂の供給を短時間で行って樹脂充填ができるため生産性が高く、しかも充填し樹脂中に空孔を残さない樹脂充填による半導体装置の製造方法、およびそのための半導体装置の製造装置を提供する。

【解決手段】 基板上にフェースダウン接合された半導体素子に、加熱により軟化し粘度が低下するシート状樹脂を、フェースダウン接合された半導体素子の外周部の少なくとも一部を残して配置し、シート状樹脂が半導体素子の外周部に配置された基板を加熱してシート状樹脂を粘度低下させることにより、半導体素子と基板との間に樹脂を充填する。また樹脂の加熱を減圧下で行うことによって、気体の巻き込みを防止し、さらに気圧を加えることによって、樹脂中の閉じこめられた空孔は消滅させる。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体素子を基板上にフェースダウン接合する工程と、

加熱により軟化し粘度が低下するシート状樹脂を、フェースダウン接合された前記半導体素子に対し、前記半導体素子の外周部の一部を残して配置する工程と、前記シート状樹脂が前記半導体素子の外周部に配置された前記基板を加熱して前記シート状樹脂を粘度低下させることにより、前記半導体素子と前記基板との間に樹脂を充填する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項2】 半導体素子を基板上にフェースダウン接合する工程と、

加熱により軟化し粘度が低下するシート状樹脂を、フェースダウン接合された前記半導体素子の外周部に、前記半導体素子の外周部の少なくとも50～75%を残して配置する工程と、前記シート状樹脂が前記半導体素子の外周部に配置された前記基板を加熱して前記シート状樹脂を粘度低下させることにより、前記半導体素子と前記基板との間に樹脂を充填する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項3】 半導体素子を基板上にフェースダウン接合する工程と、

加熱により軟化し粘度が低下するシート状樹脂を、フェースダウン接合された前記半導体素子の外周部に、前記半導体素子の外周部の少なくとも0.5～25%を残して配置する工程と、前記シート状樹脂が前記半導体素子の外周部に配置された前記基板を減圧下で加熱して前記シート状樹脂を粘度低下させることにより、前記半導体素子と前記基板との間に樹脂を充填し、次いで気圧を与えてさらに樹脂の充填を行う工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項4】 半導体素子を基板上にフェースダウン接合する工程と、

加熱により粘度が低下するシート状樹脂を、フェースダウン接合された前記半導体の外周部の少なくとも0.5～25%を残して前記半導体を覆うように配置する工程と、前記シート状樹脂が前記半導体素子を覆うように配置された前記基板を減圧下で加熱して前記シート状樹脂を粘度低下させることにより、前記半導体素子と前記基板との間に樹脂を充填し、次いで気圧を与えてさらに樹脂の充填を行う工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項5】 前記シート状樹脂を前記基板上の前記半導体素子に対し配置する前記工程の前に、前記半導体素子をフェースダウン接合した前記基板の前記加熱を行う工程を有することを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項記載の半導体装置の製造方法。

【請求項6】 前記シート状樹脂の厚さを、フェースダウン接合された前記半導体の素子厚さと前記半導体素子と前記基板の空隙高さととの和より小さくしたことを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項記載の半導体装置の製造方法。

【請求項7】 前記シート状樹脂を50～200℃に加熱した際の粘度が1～10,000Pa・sであることを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1項記載の半導体装置の製造方法。

【請求項8】 真空チャンバーと前記真空チャンバー内のガスを排出する排出手段と、

前記真空チャンバー内にガスを導入するガス導入手段と、

半導体素子がフェースダウン接合された基板上にシート状樹脂を配置する配置手段と、

前記半導体素子が接合され、前記シート状樹脂が配置された前記基板を加熱する加熱手段と、前記各手段の各動作を制御する制御手段とを有することを特徴とする半導体装置の製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は樹脂充填した半導体装置の製造方法に関し、特に半導体素子をフェースダウン接合した基板の半導体素子と基板の間および半導体素子の周辺に樹脂充填した半導体装置の製造方法、およびその製造に用いる半導体装置の製造装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】フリップチップ接合で代表される半導体素子の電極端子と基板の接続端子とのフェースダウン接合は、ワイヤを用いる場合に比べて接続距離を短くできるので多くの利点があり、広く用いられている。ところで半導体素子が基板にフェースダウン接合された半導体装置の樹脂充填の工程には、以下に述べるような、解決すべき課題がある。

【0003】図9は、フェースダウン接合された半導体素子の樹脂充填方法の従来例を示したものである。フリップチップ接合によってフェースダウン接続された半導体素子に樹脂充填をする工程では、図9に示されたように、フェースダウン接合された半導体素子外周の一部にディスペンスノズルより液状樹脂4を塗布し、毛細管現象により樹脂を半導体素子1と基板3との空隙に浸透させていた。また、空隙への樹脂の浸透が終了した後に、再度液状樹脂を塗布を行うことによって、フィレットを形成することが必要な場合もあった。

【0004】このような樹脂充填方法においては、工程に要する時間は樹脂を塗布する時間として最初の塗布時間の3/4に、再度の塗布の時間を必要とすることがあり、また半導体素子1の外周から基板と半導体素子との空隙に樹脂4を浸透させ充填する時間を含むことになるため、生産性を高めることが困難であった。樹脂の充填

時間は、半導体素子1の外周を囲い込むように周囲に樹脂を塗布して、周囲から樹脂を浸透させることによって、短縮することが考えられる。しかしながら、半導体素子1の外周が樹脂4ですべて囲まれてしまうと、内部に気孔を残してしまい、これが空洞の原因となるという問題がある。また、半導体素子1の外周を樹脂で囲むことは樹脂の塗布範囲を広げるになり、ディスペンズノズルによる液状樹脂塗布の時間を長くすることになるので、これによっても工程時間を長くしてしまう。

【0005】また樹脂を液状で用いる場合には、希釈剤を用いて樹脂の粘度を下げることであるが、希釈剤の蒸発が樹脂に空洞を生じる原因となるという問題もある。

【0006】このため、充填樹脂として、常温では粘度が高く固形状であり、加熱することによって液状にすることができるものを用いることが最近試みられている。しかしながら、常温で固形状の樹脂を例えば棒状にして、基板上の半導体素子を囲むようにして半導体素子と基板との間の樹脂充填を行うと、樹脂が空洞（ボイド）を取り込んだまま充填され、いわゆるボイド不良を生じてしまうなどといった問題があるため、この方法は製造技術として未だ開発途上にあつたものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであって、従来に比べて短時間で樹脂を供給配置し、充填ができるため生産性がよく、しかもボイドを発生させずに樹脂充填を行う半導体装置の製造方法、およびその製造が可能な半導体装置の製造装置を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体装置の製造方法は、半導体素子を基板上にフェースダウン接合する工程と、加熱により軟化し粘度が低下するシート状樹脂を、フェースダウン接合された前記半導体素子に対し、前記半導体素子の外周部の一部を残して配置する工程と、前記シート状樹脂が前記半導体素子の外周部に配置された前記基板を加熱して前記シート状樹脂を粘度低下させることにより、前記半導体素子と前記基板との間に樹脂を充填する工程とを有することを特徴とするものである。

【0009】本発明の半導体装置の製造方法においては、加熱により軟化し粘度が低下するシート状樹脂をフェースダウン接合された前記半導体素子の外周部に、前記半導体素子の外周部の少なくとも50～75%を残して配置し、前記シート状樹脂が前記半導体素子の外周部に配置された前記基板を加熱して前記シート状樹脂を粘度低下させることによって、前記半導体素子と前記基板との間に樹脂を充填するようにしてよい。

【0010】本発明によれば、樹脂をシート状にして供給配置するので、樹脂の供給配置が従来に比べて非常に

容易になり、正しい量の樹脂を正しい位置に短時間に配置することができ、しかも一括して行うことができる。そして半導体素子の外周部の少なくとも50～75%を残して供給配置されたシート状樹脂は、適度な加熱によって液状化することにより、必要かつ十分に粘度を低めてボイドのない樹脂充填を行うことができる。

【0011】上記において、半導体素子外周の樹脂を配置せずに残す部分が50%未満の場合は、樹脂が気体を取り込んだまま閉じてしまい、ボイド欠陥を発生しやすくなり、また75%を超えた場合は樹脂が液状化して半導体素子と基板との隙間を充填するに時間がかかるので好ましくない。このときの加熱温度としては、50～200℃の範囲が好ましく、70～170℃の範囲がさらに好ましい。このように加熱温度においては樹脂が低粘度になり半導体素子と基板の間をよく充填でき、他方で熱による基板の劣化や硬化反応による樹脂の粘度上昇などの問題が回避できる。

【0012】本発明の半導体装置の製造方法は、加熱により軟化し粘度が低下するシート状樹脂を、基板上にフェースダウン接合された半導体素子の外周部に、半導体素子の外周部の少なくとも0.5～25%を残して供給配置し、このシート状樹脂が半導体素子の外周部に配置された基板を減圧下で加熱して、前記シート状樹脂を軟化させて粘度低下させて液状化することにより、前記半導体素子と前記基板との間に樹脂を充填し、次いで気圧を与えてさらに樹脂の充填を行ってよい。

【0013】このように減圧下で加熱して、半導体素子の外周部に配置されたシート状樹脂を粘度低下させて半導体素子と前記基板との間に樹脂を充填する場合には、半導体素子外周の樹脂を配置せずに残す部分としては、少なくとも0.5%であればよく、また樹脂の充填を効率よく行うために、25%以下であることが好ましい。

【0014】また、本発明の半導体装置の製造方法は、加熱により粘度が低下するシート状樹脂を、フェースダウン接合された前記半導体素子の外周部の少なくとも0.5～25%を残して前記半導体素子を覆うように配置し、前記シート状樹脂が前記半導体素子を覆うように配置された前記基板を減圧下で加熱して、シート状樹脂を粘度低下させることによって、半導体素子と前記基板との間に樹脂を充填し、次いで気圧を与えてさらに樹脂の充填を行ってよい。

【0015】このように、シート状樹脂を加熱して液状化して基板と半導体素子との空隙にしみ込ませ、空隙を埋めて充填する工程を減圧下で行うことによって、樹脂中に気孔が取り込まれるのを防ぐことができる。さらに減圧下で樹脂を空隙に充填した後、樹脂が液状を保った状態で、気体を導入して気圧を高めることにより、樹脂中に空隙が生じていた場合に、空隙内は減圧されているので、気圧によってこれを消滅させることができる。

【0016】上記における減圧条件としては、樹脂に残

留する気体の量を十分に小さくすればよく、例えば1 Pa以下、より好ましくは0.1 Pa以下とすることができる。

また上記における気圧を与える条件としては、例えば大気圧である1気圧とすることができ、また必要に応じてさらに高い気圧を与えるようにしてもよい。

【0017】また本発明においては、前記シート状樹脂を前記基板上の前記半導体素子に供給配置する前に、半導体素子のフェースダウン接合された基板の予備加熱を行ってもよい。予備加熱を行うことによって、シート状樹脂を加熱液化して樹脂充填する工程の時間短縮ができるので、さらに生産性の向上が得られる。

【0018】本発明においては、シート状樹脂の厚さを、フェースダウン接合された半導体の素子厚さと半導体素子と基板の空隙高さとの和より小さくすることが好ましい。このようにすることによって、半導体装置において適切な充填樹脂の量を供給配置することができる。

【0019】さらに本発明においては、前記シート状樹脂として、50〜200℃に加熱した際の粘度が $1 \sim 10,000 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ である充填樹脂を好ましく用いることができる。樹脂の粘度がこれより低くなると隙間から流れ出てしまい樹脂充填が困難であり、また樹脂粘度がこれより高いと流れが非常に遅くなり充填が困難となる。また50〜200℃に加熱した際の樹脂の粘度は $10 \sim 1,000 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であることがより好ましく、そして30〜300  $\text{Pa} \cdot \text{s}$ であることがさらに好ましく、加熱によって樹脂がこのような粘度値を有することによって、必要な速さの樹脂充填が可能となる。

【0020】本発明の半導体装置の製造方法に用いるシート状樹脂は、例えば熱硬化性樹脂を含む組成物とすることができる。熱硬化性樹脂としては、例えばエポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、マレイミド樹脂、シリコン樹脂、フェノール樹脂、ポリウレタン樹脂、およびアクリル樹脂などを挙げることができる。また、これらの樹脂の中に、硬化剤、硬化促進剤、難燃剤、着色剤、充填材、などの各種添加物を含有させることができる。

【0021】本発明に用いるシート状樹脂に使用し得るエポキシ樹脂としては、1分子中に2個以上のエポキシ基を有するものであればよく、例えばビスフェニル型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ナフトールのノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、グリシジルエステル型エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、フェノールまたはアルキルフェノール類とヒドロキシベンズアルデヒド類との縮合物をエポキシ化して得られるトリス(ヒドロキシフェニル)アルカンペースのエポキシ樹脂、テトラ(ヒドロキシフェニル)アルカンペースのエポキシ樹脂、2,2',4,4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン、パラアゾフェノールのトリグリシジルエーテル、

ポリアリルグリシジルエーテル、1,3,5-トリグリシジルエーテル化ベンゼン、および2,2',4,4'-テトラグリシジドキシベンゼンなどとあげられ、これらの樹脂を単独または組み合わせて用いることができる。そしてエポキシ樹脂の配合量は、樹脂組成全体に対して5〜25重量%である。

【0022】本発明で用いるシート状樹脂に使用する硬化剤としては、特に制限される物ではなく、例えばノボラック型フェノール樹脂を好ましく用いることができる。

【0023】本発明で用いるシート状樹脂に使用する硬化促進剤は、アミン類、イミダゾール類、ジアザビジロアルケン類、有機ホスフィン類、ジルコニウムアルコラート類、ジルコニウムキレート類など、エポキシ樹脂の硬化を促進するものであればよく、特に限定されない。硬化促進剤の含有量としては、通常エポキシ樹脂100重量部に対して70〜130重量部程度である。

【0024】また本発明のシート状樹脂には、加熱によって液化化する各種熱可塑性樹脂例えば各種エンジニアリングプラスチックなどを、例えば硬化剤と組み合わせて用いるなどして使用することができる。

【0025】さらに本発明で用いるシート状樹脂に含有させることのできる充填材としては、石英ガラス、結晶性シリカ、溶融シリカ、ガラス、アルミナ、ケイ酸カルシウム、硫酸バリウム、マグネシア、窒化けい素、窒化アルミニウム、金属粒子などが挙げられる。充填材の形状としては、球状または球状に近似した形状が樹脂が液化したときに組成物が低粘度になるので好ましい。そして半導体素子と基板との隙間に浸透し樹脂組成物が充填するために、充填材の大きさとして、隙間よりも小さい値が好ましく選ばれる。また充填材の配合量としては、樹脂組成物全体に対して50重量%以上にするこにより、耐湿信頼性が向上するなど樹脂組成物としての安定性が得られるので好ましい。

【0026】上記組成物のシート状樹脂は、例えばエポキシ樹脂に、硬化剤、硬化促進剤、難燃剤、着色剤、充填材などの各種添加物を加えて、ヘンシェルミキサなどの混合器を用いて混合し、得られた混合物をさらに混練してシート状に成形して得られる。樹脂はできるだけ気体を含まないよう、シート成形率は100%に近いことが好ましく、このため例えば減圧にて成形してもよい。またシート状樹脂の製造においては脱ガス工程を有することが好ましい。

【0027】本発明の半導体装置の製造方法においては、樹脂充填を終えた半導体装置に対し、樹脂の硬化処理を行う工程、例えば熱処理の工程を設けることができる。

【0028】本発明の半導体装置の製造装置は、真空チャンバーと、前記真空チャンバー内のガスを排出する排出手段と、前記真空チャンバー内にガスを導入するガス

導入手段と、半導体素子がフェースダウン接合された基板上にシート状樹脂を配置する配置手段と、前記半導体素子が接合され、前記シート状樹脂が配置された前記基板を加熱する加熱手段と、前記各手段の各動作を制御する制御手段とを有することを特徴とするものである。

【0029】本発明の半導体装置の製造方法装置によれば、封止樹脂をシート状で供給し、加熱によって液状化し充填することができるので、樹脂充填工程における半導体装置製造の生産性を高めることができる。

【0030】なお、本発明の半導体装置の製造装置においては、予備加熱のステージを設けて、封止樹脂をシート状で供給する前の半導体素子のフェースダウン接合された基板を予備加熱できるようにしてもよい。こうすることによって、樹脂充填工程における半導体装置製造の生産性をさらに高めることができる。

【0031】

【発明の実施の形態】次に発明の実施の形態に基づいて、本発明をより具体的に説明する。

【0032】（実施の形態1）図1は、本発明の半導体装置の製造方法の一実施の形態を示す模式図である。図において、符号1は半導体素子、符号2はパンプ、符号3は基板、符号6はシート状樹脂、符号7はヒータ、そして符号9は充填された樹脂である。

【0033】図1の(a1)および(a2)に示したように、まず半導体素子のパンプ2と基板3の接続端とをフリップチップ方式でフェースダウン接合する。次に(b1)および(b2)に示したように基板1にフェースダウン接合された半導体素子1の外周に、外周部の少なくとも50〜75%を残して固形のシート状樹脂6を配置する。ここで(b1)は半導体素子1の一边にシート状樹脂6を配置した図、そして(b2)は半導体素子1の二辺にシート状樹脂6を配置した場合である。このほか、外周部の少なくとも50〜75%を残して固形のシート状樹脂6を配置するのであれば、シート状樹脂は半導体素子1の3辺または4辺に分布させて配置してもよい。

【0034】半導体素子の外周部にシート状樹脂6を配置した基板を50〜200℃に加熱することによって、シート状樹脂の粘度を低下させて液状にし、フェースダウン接合された半導体素子と基板の間に浸透させ、図1(c)に示したように樹脂充填をすることができる。

【0035】シート状樹脂の配置を半導体素子の外周部の50〜75%にすることによって、樹脂を加熱して液状化した場合に、内部に気孔を残して外周部を覆ってしまうことが防止できる。

【0036】上記シート状樹脂は、厚さが半導体素子厚さと半導体素子と基板の空隙を合わせた値より小さくする。即ち、図1(a)および図1(b)の断面図で、樹脂状シート6の高さが1の高さを超えないようにする。こうすることによって、封止樹脂の量が過剰になることによる問題の発生を未然に防ぐことができる。

【0037】（実施の形態2）図2は、本発明の他の一実施形態を示す模式図である。図2において、符号8はチャンバであり、他の符号は図1と共通である。

【0038】図2の(a)に示したように、まず半導体素子1を基板3にフリップチップ方式でフェースダウン接合し、次に図2の(b)に示すように、フェースダウン接合された半導体素子1の外周に、外周部の少なくとも0.5〜25%を残してシート状樹脂6を配置する。半導体素子の外周部にシート状樹脂6を配置した基板は、図2(c)に示すようにチャンバー内に収容するとともに、真空ポンプを用いてチャンバー内を例えば1Pa以下に減圧した上で加熱をして、シート状樹脂の粘度を低下させて液状化し、フェースダウン接合された半導体素子と基板の間に浸透させ、その後チャンバー内に気圧を与えて（大気開放も含む）図2(d)のように樹脂充填をする。

【0039】ここで半導体チップの外周部のシート状樹脂を配置していない部分を少なくとも0.5〜25%を残しておくことによって、この部分を通過してその内側の排気がなされるので、樹脂が液状化して半導体素子と基板の間に充填するときに気孔が生じるのを防止される。

【0040】その後、樹脂の粘度が低い間にチャンバー内に気圧を導入して例えば1気圧を与えるとにより、充填した樹脂に気孔があった場合にこれを消滅させることができる。

【0041】図3の(a)〜(l)は半導体素子の外周にシート状樹脂を配置する場合の配置例を示した模式的平面図である。シート状樹脂の配置は、図3の(a)〜(l)に示されたように、上記半導体素子の一边および二辺に配置するだけでなく、多くの配置パターンを用いることができる。なお図3の(a)〜(l)は、配置パターンを模式的に示したものであって、配置の割合を定量的に示したのではない。これらのパターンにて実施する際には、いずれの場合も半導体素子の外周部の50〜75%には樹脂を配置せずに残すよう調整を行う。

【0042】なお、図3の(m)は本発明に対する比較例として、シート状樹脂を半導体素子の外周全体に配置した場合を示す図である。

【0043】（実施の形態3）図4は、本発明の半導体装置の製造方法のさらに他の一実施の形態を示す模式図である。図4の(a)に示したように、まず半導体素子1を基板3にフリップチップ方式でフェースダウン接合し、次に図4の(b)に示すように、フェースダウン接合された半導体素子1の外周部の少なくとも0.5〜25%を残して、シート状樹脂6を半導体素子1を覆うように配置する。

【0044】半導体素子にシート状樹脂6を配置した基板は、図4(c)に示すように、チャンバー8内に収容するとともに、真空ポンプを用いてチャンバー8内を例えば1Pa以下に減圧した上で加熱をすることによって、シート状樹脂6の粘度を低下させて液状にし、フェース

ダウン 接合された半導体素子と基板の間に浸透させ、その後チャンバー内に例えば1気圧を与えて図4(c)のように樹脂充填する。半導体チップの外周部のシート状樹脂を配置していない部分を少なくとも0.5~25%残しておくことにより、この部分を通じてその内側の排気となされるので、樹脂が液状化して半導体素子と基板の間に充填するときに気泡を生じるのを防止できる。

【0045】図5の(a)~(m)は、半導体素子を覆うようにシート状樹脂を配置する場合の配置例を示した模式的平面図である。図5に示されたように、シート樹脂の配置には、多くの配置パターンを用いることができる。図2においては、いずれの場合も半導体素子の外周部の少なくとも0.5~25%には樹脂を配置せずに残している。

【0046】なお、図5の(n)は本発明に対する比較例として、半導体素子の外周部に樹脂を配置しない部分を残さず、半導体素子全体を覆うようにシート状樹脂を配置した場合の図である。

【0047】(実施の形態4) 図6の(a)~(d)は本発明のさらに他の一実施形態を示す模式的図である。

【0048】図6に示したように、上記半導体素子のフェースダウン接合された基板に、シート状樹脂を配置する前に、図(b)の予備加熱を行う。こうすることにより、シート状樹脂を配置した後に加熱して樹脂を液状化して充填するのを顕著に早めることができ、生産性の大幅な向上を得ることができる。

【0049】(実施の形態5) 図7は本発明の半導体装置の製造装置の一実施形態を示す模式的平面図である。また図8はこの半導体装置の製造装置を用いる半導体装置の樹脂充填を行う手順を示す流れ図である。

【0050】図7の半導体装置の製造装置において、符号11はシート状樹脂供給ステージ、符号12は加熱ステージであって、加熱ステージ12は気密に作られたチャンバ10内に設置されている。

【0051】以下に図7の装置を用いた工程の手順を図8の流れ図に従って述べる。まず半導体素子を接合した基板3がシート状樹脂供給ステージ11にセットされる(A)。シート状樹脂供給ステージ12においては、X-Y-Zロボット15により制御されるシート状樹脂チャック13から、シート状樹脂6が基板上に供給される(B)。ここで基板3の位置は、認識カメラ14によってその位置が認識され、この認識に基づいてシート状樹脂チャック13の位置の修正を行う(C)。なお、シート状樹脂供給ステージ12には予備加熱装置を設け、予備加熱が行えるようにしてもよい。

【0052】次に、シート状樹脂が供給された基板は、チャンバ10内の加熱ステージ12に送り込まれる(D)。チャンバ10は開閉バルブ17を通じ排気装置である真空ポンプ19に接続されており、シート状樹脂が供給された基板が送り込まれると、開閉バルブ17を開

き、真空ポンプ19によってチャンバ10内の気体を排気して十分な減圧状態にされ(E)、加熱が行われて樹脂が液状化されて半導体素子と基板との間に樹脂によって充填される(F)。

【0053】この際、半導体素子の外周において樹脂が配置されておらず半導体素子と基板との隙間に対し排気口となっていた部分樹脂の開口部は、シート状樹脂が液状化することによって塞がる。なお、樹脂開口部閉鎖機構21を設け、これを用いて樹脂の開口部を閉鎖することもできる。

【0054】次に開閉バルブ17を閉じ、開閉バルブ18を開いて、例えばポンプ20よりチャンバ10内に気体を導入し、例えば大気圧にする(G)。半導体素子の周囲の樹脂が完全に凝固した状態では、樹脂の内部に空孔があったとしても、空孔内は十分な減圧状態である。従って大気圧との圧力差により空孔は潰れ、樹脂の内部の空孔を消滅させることができる。

【0055】(実施例1) エポキシ樹脂、ノボラック型フェノール樹脂および球状シリカ粉末を主成分とする厚さ0.3mmのシート状樹脂(130℃における粘度4.0 Pa·s)を、10mm×10mm×0.4mmの半導体素子をフリップチップ接合した基板上の半導体素子の外周の40%に供給配置した後、130℃に加熱して液状化してシート状樹脂を半導体素子と基板の間に充填した。その結果、ボイドを発生することなく、樹脂充填を行うことができた。

【0056】基板上の半導体素子の外周の25~50%に樹脂を供給配置し、上記と同じ条件で樹脂充填を行った場合には、ボイドの発生なく樹脂の充填を行うことができることがわかった。

【0057】(比較例1) 他方、基板上の半導体素子の外周のすべてにシート状樹脂を配置し、上記実施例1と同じ条件で半導体素子と基板の間に樹脂充填を行った。その結果、ボイドの発生が認められた。また、基板上の半導体素子の外周の50%を超えてシート状樹脂を供給配置した場合には、ボイドの発生する頻度が高くなることがわかった。

【0058】(実施例2) 上記実施例1と同じシート状樹脂を、上記と同じ基板上の半導体素子の外周の2%を残して供給配置した後、真空チャンバに収容して真空ポンプにて0.1Paに減圧し、130℃に加熱してシート状樹脂を液状化して半導体素子と基板の間に充填した。その結果、ボイドを発生することなく、樹脂充填を行うことがわかった。

【0059】(比較例2) 基板上の半導体素子の外周すべてに樹脂を供給配置して、上記実施例2と同じ条件で半導体素子と基板の間に樹脂を充填した。その結果、樹脂にボイドの発生が認められた。

【0060】また、基板上の半導体素子の外周の0.5%未満だけを樹脂の供給配置せずに残しただけで、上記実施例2と同じ条件で樹脂充填を行った場合には、ボイドの

発生の頻度が高くなることがわかった。

【0061】（実施例3）上記実施例1と同じシート状樹脂を、上記と同じ基板上の半導体素子の外周の2%を残して半導体素子を覆うように供給配置した後、真空チャンバに収容して真空ポンプにて0.1Paに減圧し、130℃に加熱してシート状樹脂を液状化して半導体素子と基板の間に充填した。その結果、ボイドを発生することなく、樹脂充填を行うことができることがわかった。

【0062】（比較例3）基板上の半導体素子すべてを覆うように樹脂を供給配置して、上記実施例2と同じ条件で半導体素子と基板の間に樹脂を充填した。その結果、樹脂にボイドの発生が認められた。

【0063】また、基板上の半導体素子の外周の0.5%未満だけを樹脂の供給配置せずに残しただけで、半導体素子を覆うように樹脂を供給配置して上記実施例3と同じ条件で樹脂充填を行った場合には、ボイドの発生の頻度が高くなることがわかった。

【0064】（実施例4）上記実施例1において、基板上の半導体素子にシート状樹脂を供給する前に、半導体素子を接合した基板を60℃に予備加熱した。その結果、加熱時間が短縮され、樹脂充填の工程時間を短縮することができた。

【0065】

【発明の効果】本発明によれば、基板上にフェースダウン接合された半導体素子の樹脂充填の際に、樹脂の供給はシート状で行うので、粘性を有する液体を供給する従来の樹脂供給に比べて、供給時間が大幅に短縮される。しかも、樹脂充填を減圧下で行うことにより、空気の巻き込みや樹脂から発生するガスなどによるボイド不良を防ぐことができる。粘性の液体とは異なって、シート状の樹脂は所定の位置に所定の量の樹脂を正しく配置できるので、本発明によれば充填樹脂の量のばらつきが少なく、樹脂による充填形状のばらつきも少ない半導体装置の製造が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の半導体装置の製造方法の一実施形態を模式的に示した図である。

【図2】 本発明の半導体装置の製造方法の他の一実施形態を模式的に示した図である。

【図3】 本発明の半導体素子の外周にシート状樹脂を配置する場合の配置例および比較例を示した模式的平面図である。

【図4】 本発明の半導体装置の製造方法のさらに他の一実施形態を模式的に示した図である。

【図5】 半導体素子を覆うようにシート状樹脂を配置する場合の配置例および比較例を示した模式的平面図である。

【図6】 本発明の半導体装置の製造方法のさらに他の一実施形態を示す模式図である。

【図7】 本発明の半導体装置の製造装置の一実施形態を示す模式的平面図である。

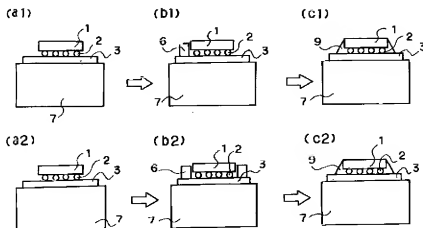
【図8】 図7の半導体装置の製造装置を用いた樹脂充填工程の一例を示す流れ図である。

【図9】 従来技術によるフェースダウン接合された半導体素子と基板間に樹脂を充填する工程の一例を模式的に示した図である。

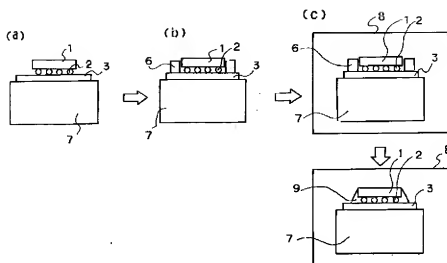
【符号の説明】

- 1 半導体素子、 2 パンプ、 3 基板、
- 4 液状樹脂、 5 ディスペンスノズル、
- 6 シート状樹脂、 7 ヒータ、
- 8 チャンバー、 9 樹脂、 10 チャンバー、
- 11 シート状樹脂供給ステージ、
- 12 加熱ステージ、 13 シート状樹脂チャック、
- 14 認識カメラ、 15 X-Y-Zロボット、
- 16 シート状樹脂収納カセット、 17、
- 18 開閉ロック、 19 真空ポンプ、 2
- 0 ポンプ、 21 樹脂開口部閉鎖機構。

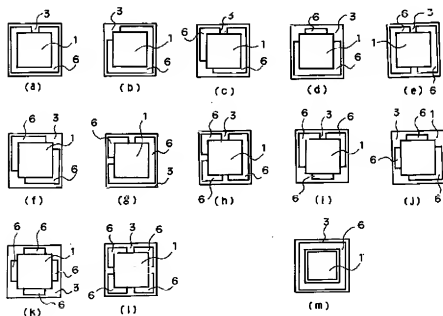
【図1】



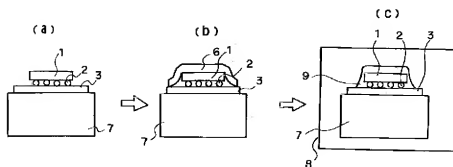
【圖2】



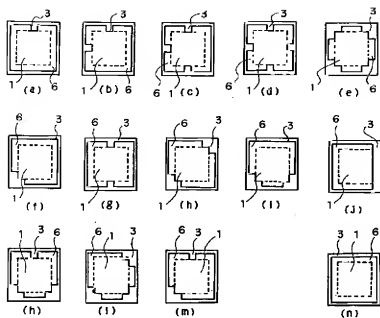
【圖3】



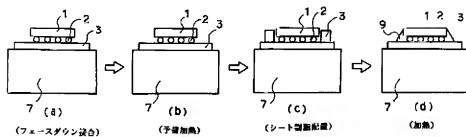
【圖4】



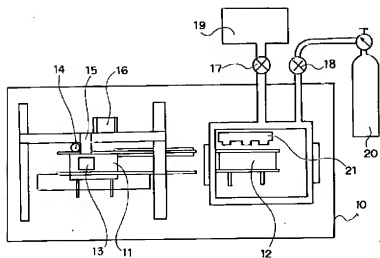
【図5】



【図6】

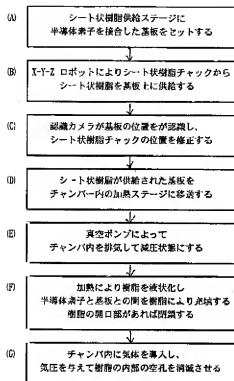


【図7】

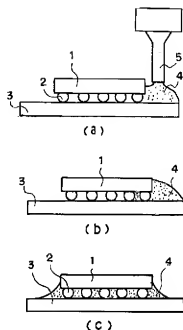




【図8】



【図9】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-094042

(43)Date of publication of application : 06.04.2001

---

(51)Int.Cl. H01L 25/065

H01L 25/07

H01L 25/18

H01L 23/29

H01L 23/31

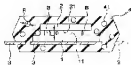
---

(21)Application number : 11-265740 (71)Applicant : ROHM CO LTD

(22)Date of filing : 20.09.1999 (72)Inventor : UEDA SHIGEYUKI  
SHIBATA KAZUTAKA

---

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the surface of a semiconductor chip from being flawed.

SOLUTION: This semiconductor device is of so-called 'chip-on-chip structure' and is constituted by stacking a subordinate chip 2 on the surface of a master chip 1 and jointing the chips together. A hollow part 5 is formed between the master chip 1 and the subordinate chip 2, and is filled with air.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.08.2000

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3255895

[Date of registration] 30.11.2001

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The semiconductor device which is a semiconductor device constituted by holding in a package the assembly which the front face of a semiconductor chip is made to counter a solid-state front face, joins to it, and is obtained, and is characterized by forming the centrum surrounded with the ingredient of the above-mentioned package between the above-mentioned solid-state front face and the above-mentioned semiconductor chip.

[Claim 2] The semiconductor device according to claim 1 characterized by mixing the filler of a larger particle size than spacing between the above-mentioned solid-state front face and the front face of the above-mentioned semiconductor chip in the ingredient of the above-mentioned package.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the semiconductor device of flip-chip bonding structure which the front face of the chip-on chip structure and the semiconductor chip which lay other semiconductor chips on top of the front face of a semiconductor chip, and are joined to it is made to counter a wiring substrate, and is joined.

[0002]

[Description of the Prior Art] The semiconductor device of chip-on chip structure which laid other semiconductor chips on top of the front face of a semiconductor chip, and was joined to it from the former is known. In the semiconductor device of such chip-on chip structure, as shown in drawing 2 , it is joined to the semiconductor chip 92 of another side by the so-called face down method, and one semiconductor chip 91 is connected by two or more bumps 93 prepared between this semiconductor chip 92 so that predetermined spacing may be maintained, and each other is connected electrically. And the closure of between the front faces where semiconductor chips 91 and 92 counter is carried out by resin 94, the closure of this semiconductor chip 91 and the semi-conductor module which closes between 92 by resin 94 and is obtained is further carried out by mold resin, and it is held in the package (not shown).

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, into a semiconductor chip 91 and the resin 94 which closes between 92, in order to double the coefficient of thermal expansion of this resin 94 with the coefficient of thermal expansion of semiconductor chips 91 and 92, the granular objects (filler) 95, such as a silica, are mixed. Therefore, the surface protective coat currently formed in the outermost surface of semiconductor chips 91 and 92 was damaged by the filler 95 in resin 94, and there was a possibility that the engine performance of semiconductor chips 91 and 92 might deteriorate.

[0004] Then, the purpose of this invention is offering the semiconductor device which can prevent solving an above-mentioned technical technical problem and the front face of a semiconductor chip getting damaged.

[0005]

[The means for solving a technical problem and an effect of the invention]

Invention according to claim 1 for attaining the above-mentioned purpose is a semiconductor device constituted by holding in a package the assembly which the front face of a semiconductor chip is made to counter a solid-state front face, joins to it, and is obtained, and is a semiconductor device characterized by forming the centrum surrounded with the ingredient of the above-mentioned package between the above-mentioned solid-state front face and the above-mentioned semiconductor chip.

[0006] The above-mentioned solid-state front face may be a front face of other semiconductor chips, and may be a front face of wiring substrates, such as a leadframe, for example. According to this invention, the centrum is formed between the front face of the solid-state held in the package, and the front face of a semiconductor chip. Thereby, since a centrum will be faced the front face of a semiconductor chip, there is no possibility that the front face of a semiconductor chip may be damaged. Therefore, there is no possibility of causing the performance degradation of the semiconductor chip by a front face being damaged.

[0007] In addition, you may fill up with air or inert gas, and the above-mentioned centrum may be a vacuum. When the centrum is filled up with inert gas, or when the centrum is made into the vacuum, the performance degradation of a semiconductor chip can be prevented further. Invention according to claim 2 is a semiconductor device according to claim 1 characterized by mixing the filler of a larger particle size than spacing between the above-mentioned solid-state front face and the front face of the above-mentioned semiconductor chip in the ingredient of the above-mentioned package.

[0008] When two or more kinds of fillers are mixed in the ingredient of the above-

mentioned package, each particle size of the filler currently mixed into the package ingredient is larger than spacing between the above-mentioned solid-state front face and the front face of the above-mentioned semiconductor chip, and, as for the filler of a particle size smaller than this spacing, not being mixed into the ingredient of the above-mentioned package is desirable. The granular filler is mixed in the ingredient of a package in order to mainly double the coefficient of thermal expansion of the above-mentioned package with the coefficient of thermal expansion of the above-mentioned semiconductor chip. According to this invention, since particle size is larger than spacing between a solid-state front face and the front face of a semiconductor chip, the filler contained in the ingredient of a package does not advance between a solid-state front face and the front face of a semiconductor chip. Therefore, by the filler in a package ingredient, there is no possibility that the front face of a semiconductor chip may be damaged, and the performance degradation of a semiconductor chip can be prevented further.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Below, the gestalt of implementation of this invention is explained to a detail with reference to an accompanying drawing. Drawing 1 is the illustration-sectional view showing the outline configuration of the semiconductor device concerning 1 operation gestalt of this invention. This semiconductor device is the so-called semiconductor device of chip-on chip structure, and is constituted by laying the child chip 2 on top of the front face 11 of the parent chip 1, and joining to it.

[0010] The parent chip 1 consists of a silicon chip. The front face 11 of the parent chip 1 is a front face by the side of the activity surface field in which functional devices, such as a transistor, were formed in the semi-conductor substrate, and the outermost surface is covered by the surface protective coat which consists of silicon nitride. The child chip 2 consists of a silicon chip. The front face 21 of the child chip 2 is a front face by the side of the activity surface field in which functional devices, such as a transistor, were formed in the semi-conductor

substrate, and the outermost surface is covered by the surface protective coat which consists of silicon nitride. The child chip 2 is joined to the parent chip 1 by the so-called face down method which made the front face 21 counter the front face 11 of the parent chip 1, and where the predetermined spacing D is maintained between the front faces 11 of the parent chip 1 by two or more bumps B prepared between the parent chips 1, while being supported, electrical connection with the parent chip 1 is attained.

[0011] After bonding of the semi-conductor module which was made to join the parent chip 1 and the child chip 2, and was constituted is carried out to a leadframe 3, the closure of it is carried out into a package 4 by being set in the cavity of the metal mold which is not illustrated and performing a resin seal process. At this resin seal process, the above-mentioned semi-conductor module by which bonding was carried out to the leadframe 3 is set in the cavity of the metal mold formed for example, into the air ambient atmosphere. Then, the resin ingredient which constitutes a package 4 is poured in into a cavity. This resin ingredient mixes the filler 41 for doubling coefficient of thermal expansion with the parent chip 1 and the child chip 2 into synthetic resin, such as an epoxy resin. This filler 41 is the granular object of a silica, and that particle size R is formed more greatly than the spacing D formed between the parent chip 1 and the child chip 2. In addition, when two or more kinds of fillers are mixed into the resin ingredient, the particle size of all fillers is formed more greatly than the above-mentioned spacing D.

[0012] The resin ingredient poured in into the cavity covers all the perimeters of a semi-conductor module, and tends to advance between the parent chip 1 and the child chip 2 further. However, since this resin seal process is performed in the air ambient atmosphere, penetration of the resin ingredient of a between [ the parent chip 1 and the child chips 2 ] is prevented by the air which exists between the parent chip 1 and the child chip 2. Consequently, the semiconductor device which has a centrum 5 between the parent chip 1 and the child chip 2 is completed by air's remaining between the parent chip 1 and the child chip 2, and



a resin ingredient's hardening in this condition, and forming a package 4.

[0013] As mentioned above, according to this operation gestalt, the centrum 5 is formed between the parent chips 1 and the child chips 2 which were held in the package 4, and the centrum 5 is faced the front face of the parent chip 1 and the child chip 2. In other words, unlike the conventional configuration, the closure of between the parent chip 1 and the child chips 2 is not carried out by resin.

Therefore, there is no possibility that the surface protective coat currently formed in the front face of the parent chip 1 and the child chip 2 may be damaged by the filler contained in resin. Therefore, there is no possibility of causing the performance degradation of the parent chip 1 and the child chip 2 by a surface protective coat being damaged.

[0014] Moreover, since particle size  $R$  is larger than the spacing  $D$  formed between the parent chip 1 and the child chip 2, the filler 41 contained in the resin ingredient which constitutes a package 4 does not advance between the parent chip 1 and the child chip 2. Therefore, there is also no possibility that the surface protective coat currently formed in the front face of the parent chip 1 and the child chip 2 of the filler 41 may be damaged. Although 1 operation gestalt of this invention was explained, this invention can also be carried out with other gestalten. For example, although [ an above-mentioned operation gestalt ] the process which forms a package 4 and carries out the resin seal of the parent chip 1 and the child chip 2 is performed in an air ambient atmosphere, this resin seal process may be performed in a vacuum. In this case, since the inside of the centrum 5 between the parent chip 1 and the child chip 2 serves as a vacuum, it can raise the adhesion of the parent chip 1 and the child chip 2. Moreover, a resin seal process may be performed in inert gas ambient atmospheres, such as nitrogen gas. In this case, since the inside of the centrum 5 between the parent chip 1 and the child chip 2 is filled with inert gas, the performance degradation of the parent chip 1 and the child chip 2 can be prevented further.

[0015] Moreover, although [ the parent chip 1 and the child chip 2 ] it is the chip which all consists of silicon, they may be a semiconductor chip which used the

semiconductor material of other arbitration, such as compound semiconductors (for example, GaAs semiconductor etc.) and a germanium semiconductor, other than silicon. In this case, the semiconductor material of the child chip 2 may be the same as the semiconductor material of the parent chip 1, and may differ from each other. Moreover, with an above-mentioned operation gestalt, although chip-on chip structure was taken up, this invention is applicable also to the flip-chip bonding structure which the front face of a semiconductor chip is made to counter wiring substrates, such as a leadframe, and is joined.

[0016] In addition, it is the range of the matter indicated by the claim, and it is possible to perform various design changes.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the illustration-sectional view showing the outline configuration of the semiconductor device concerning 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is an illustration-sectional view for explaining the trouble which the semiconductor device to which the closure of between a parent chip and child chips was carried out by resin has.

[Description of Notations]

1 Parent Chip (Solid-state)

11 Front Face (Solid-state Front Face)

2 Child Chip (Semiconductor Chip)

21 Front Face (Front Face of Semiconductor Chip)

4 Package

41 Filler (Filler Contained in Ingredient of Package)

5 Centrum

D Spacing (spacing between a solid-state front face and the front face of a semiconductor chip)

R Particle size (particle size of a filler)

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

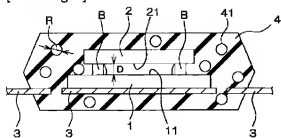
3.In the drawings, any words are not translated.

---

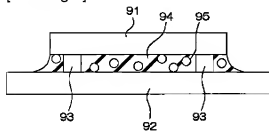
**DRAWINGS**

---

[Drawing 1]



[Drawing 2]



(19) 日本国特許庁 印

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-94042

(P 2001-94042A)

(43) 公開日 平成13年4月6日 (2001.4.6)

(51) Int. Cl.

識別記号

F 1

Fターム (参考)

H01L 25/065

H01L 25/08

B 46109

25/07

24/30

R

25/18

23/29

23/31

審査請求

有 請求項の数を

O L

(全1頁)

(12) 出願番号

特願平11-285740

(12) 出願日

平成11年3月20日 (1999.3.20)

(71) 出願人 090116031

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院清崎町21番地

(72) 発明者

上田 茂幸

京都市右京区西院清崎町21番地 ローム株式会社内

(72) 発明者

保田 和孝

京都市右京区西院清崎町21番地 ローム株式会社内

(74) 代理人 100087701

弁理士 樋岡 耕作 (外2名)

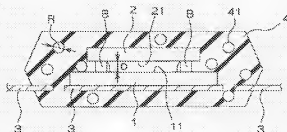
Fターム (参考) 46109 A401 G401 C421 B617 EB11

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体チップの表面の傷つきを防止する。

【解決手段】 この半導体装置は、いわゆるチップ・オン・チップ構造の半導体装置であって、第1チップ1の表面11に第2チップ2を重ね合わせて接合することにより形成されている。第1チップ1と第2チップ2との間には中空部3があり、この中空部3には空気が充填されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体表面に半導体チップの表面を対向させて接合して得られる積層体をパッケージに収容することにより構成される半導体装置であって、上記固体表面と上記半導体チップとの間に、上記パッケージの材料で囲まれた中空部が形成されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 上記パッケージの材料には、上記固体表面と上記半導体チップの表面との間の間隔よりも大きい径径のフィラーが混入されていることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、たとえば、半導体チップの表面に他の半導体チップを重畳合わせて接合するチップ・オン・チップ構造や半導体チップの表面を配線基板に対向させて接合するブリップ・チップ・ボンディング構造の半導体装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、半導体チップの表面に他の半導体チップを重畳合わせて接合したチップ・オン・チップ構造の半導体装置が知られている。このようなチップ・オン・チップ構造の半導体装置では、図2に示すように、一方の半導体チップ91は、いわゆるウェルスタウ方式で他方の半導体チップ92に接合されており、この半導体チップ92との間に設けられた熱線部のパシブ93によって、所定距離を保つように連結され、かつ、互いに電気的に接続されている。そして、半導体チップ91、92の対向する表面間は樹脂94で封止されており、この半導体チップ91、92間を樹脂94で封止して得られる半導体モジュールは、さらにモールド樹脂で封止されてパッケージ（図示せず）内に収容されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、半導体チップ91、92間を封止する樹脂94中には、この樹脂94の熱膨張率を半導体チップ91、92の熱膨張率と合わせるために、たとえばシリカなどの収縮係（フィラー）95が混入されている。そのため、半導体チップ91、92の底表面に形成されている表面保護膜が樹脂94中のフィラー95で傷つけられて、半導体チップ91、92の性能が劣化するおそれがあった。

【0004】そこで、この発明の目的は、上述の技術的課題を解決し、半導体チップの表面が傷つくことを防止できる半導体装置を提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段および発明の効果】上記の目的を達成するための請求項1記載の発明は、固体表面に半導体チップの表面を対向させて接合して得られる積層体をパッケージに収容することにより構成される半導

体装置であって、上記固体表面と上記半導体チップとの間に、上記パッケージの材料で囲まれた中空部が形成されていることを特徴とする半導体装置である。

【0006】上記固体表面は、他の半導体チップの表面であってよいし、たとえばリードフレームなどの配線基板の表面であってよい。この発明によれば、パッケージ内に収容された固体の表面と半導体チップの表面との間に中空部が形成されている。これにより、半導体チップの表面は中空部に臨むことになるから、半導体チップの表面が傷つけられるおそれはない。ゆえに、表面が傷つけられることによる半導体チップの性能劣化を招くおそれがない。

【0007】なお、上記中空部は、空気または不活性ガスが充填されていてもよいし、真空中であってもよい。中空部に不活性ガスが充填されている場合や、中空部が真空にされている場合には、半導体チップの性能劣化を一層防止できる。請求項2記載の発明は、上記パッケージの材料には、上記固体表面と上記半導体チップの表面との間の間隔よりも大きい径径のフィラーが混入されていることを特徴とする請求項1記載の半導体装置である。

【0008】上記パッケージの材料に導電性のフィラーが混入される場合、パッケージ材料中に混入されているフィラーの径径は、いずれも上記固体表面と上記半導体チップの表面との間の間隔よりも大きく、この間隔よりも小さな径径のフィラーは、上記パッケージの材料中には混入されていないことが好ましい。パッケージの材料には、主として上記パッケージの熱膨張率を上記半導体チップの熱膨張率と合わせるために径径のフィラーが混入されている。この発明によれば、パッケージの材料に含まれているフィラーは、径径が固体表面と半導体チップの表面との間の間隔よりも大きいので、固体表面と半導体チップの表面との間に進入することはない。したがって、パッケージ材料中のフィラーによって半導体チップの表面が傷つけられるおそれなく、半導体チップの性能劣化を一層防止することができる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下では、この発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。図1は、この発明の一実施形態に依る半導体装置の概略構成を示す図解的な断面図である。この半導体装置は、いわゆるチップ・オン・チップ構造の半導体装置であって、親チップ1の表面11に子チップ2を重ね合わせて接合することにより構成されている。

【0010】親チップ1は、たとえばシリコンチップからなっている。親チップ1の表面11は、半導体基板においてトランジスタなどの機能素子が形成された活性表面領域の表面であり、最表面は、たとえば酸化シリコンで構成される表面保護膜で覆われている。子チップ2は、たとえばシリコンチップからなっている。子チップ2の表面21は、半導体基板においてトランジスタなど

の樹脂素子が形成された活性表面領域部の表面であり、最表面は、たとえば窒化シリコンで構成される表面保護膜で覆われている。子チップ2とは、表面2を親チップ1の表面1に対向させた、いわゆるフースグワン方式で親チップ1に接合されており、親チップ1との間に設けられた複数個のバンプ3によって、親チップ1の表面1との間に所定間隔を保った状態で支持されるとともに、親チップ1との電気接続が確保されている。

【0011】親チップ1と子チップ2とを接合させて構成された半導体モジュールは、リードフレーム3にボンディングされた上記半導体モジュールにヒットされて樹脂封止工程が行われることによりパッケージ4内に封止される。この樹脂封止工程では、リードフレーム3にボンディングされた上記半導体モジュールが、たとえば窒素雰囲気中に行われることによりパッケージ4内に封止される。その後、パッケージ4を構成する樹脂材料がキャビティ内に注入される。この樹脂材料は、たとえばエポキシ樹脂などの合成樹脂中に、親チップ1および子チップ2と熱膨張率を合わせたためのフィラー4-1を混入したものである。このフィラー4-1は、たとえばシリカの微粒子であり、その粒径は親チップ1と子チップ2との間に形成された間隔よりも大きく形成されている。なお、樹脂材料中に複数種類のフィラーが混入されている場合には、すべてのフィラーの粒径が上記間隔よりも大きく形成されている。

【0012】キャビティ内に注入された樹脂材料は、半導体モジュールの間隔を覆いつくし、さらに親チップ1と子チップ2との間に進入しようとする。しかしながら、この樹脂封止工程は窒素雰囲気中で行われているので、親チップ1と子チップ2との間への樹脂材料の進入は、親チップ1と子チップ2との間に存在する空気をよって阻止される。その結果、親チップ1と子チップ2との間には空気が残り、この状態で樹脂材料が硬化してパッケージ4が形成されることによって、親チップ1と子チップ2との間に中空部5を有する半導体装置が完成する。

【0013】以上のようにこの実施形態によれば、パッケージ4内に収容された親チップ1と子チップ2との間には中空部5が形成されており、親チップ1および子チップ2の表面は中空部5に臨んでいる。言い換えれば、従来の構成とは異なり、親チップ1と子チップ2との間が樹脂で封止されていない。したがって、親チップ1および子チップ2の表面に形成されている表面保護膜が、樹脂中に含まれるフィラーによって傷つけられるおそれはない。ゆえに、表面保護膜が傷つけられることによる親チップ1および子チップ2の性能劣化を招くおそれがない。

【0014】また、パッケージ4を構成する樹脂材料に含まれているフィラー4-1は、粒径Rが親チップ1と子

チップ2との間に形成された間隔よりも大きいので、親チップ1と子チップ2との間に進入することはない。したがって、フィラー4-1によって親チップ1および子チップ2の表面に形成されている表面保護膜が傷つけられるおそれもない。この発明の一実施形態について説明したが、この発明は、他の形態で実施することもできる。たとえば、上述の実施形態では、パッケージ4を形成して親チップ1および子チップ2を樹脂封止する工程を窒素雰囲気中で行うとしたが、この樹脂封止工程は真空中で行われてもよい。この場合、親チップ1と子チップ2との間の中空部5内が真空となるから、親チップ1と子チップ2との密着性を高めることができる。また、樹脂封止工程は、たとえば酸素ガスなどの不活性ガス雰囲気中で行われてもよい。この場合には、親チップ1と子チップ2との間の中空部5内が不活性ガスで満たされるから、親チップ1および子チップ2の性能劣化を一層防止できる。

【0015】また、親チップ1および子チップ2は、いずれもシリコンからなるチップであるとしたが、シリコンの他にも、化合物半導体（たとえばガリウム砒素半導体など）やゲルマニウム半導体などの他の任意の半導体材料を用いた半導体チップであってもよい。この場合、親チップ1の半導体材料と子チップ2の半導体材料は、同じでもよいし異なってもよい。また、上述の実施形態では、チップ・オン・チップ構造を取り上げたが、この発明は、半導体チップの表面をリードフレームなどの配電基板上に対向させて接合するフリップ・チップ・ボンディング構造にも適用できる。

【0016】その他、特許請求の範囲に記載された事項の範囲で、種々の設計変更を施すことが可能である。

【図面の簡単な説明】

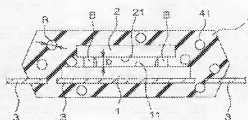
【図1】この発明の一実施形態に係る半導体装置の概略構成を示す図解的な断面図である。

【図2】親チップと子チップとの間が樹脂で封止された半導体装置が有する問題点について説明するための図解的な断面図である。

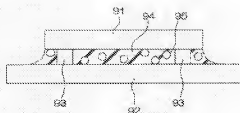
【符号の説明】

- 1 親チップ（図1）
- 1-1 表面（図1表面図）
- 2 子チップ（半導体チップ）
- 2-1 表面（半導体チップの表面）
- 3 パッケージ
- 4-1 フィラー（パッケージの材料に含まれるフィラー）
- 5 中空部
- D 間隔（図2表面図と半導体チップの表面との間の間隔）
- R 粒径（フィラーの粒径）

【按】



【例 2】





## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-217219

(43)Date of publication of application : 02.08.2002

---

(51)Int.Cl. H01L 21/56

H05K 3/28

// H03H 3/08

H03H 9/25

---

(21)Application number : 2001-  
014174

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 23.01.2001 (72)Inventor : MORIYA BUNJI

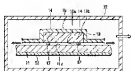
HAYASHI SHINICHIRO

KUROSAWA FUMIKATSU

TAJIMA MORIKAZU

---

(54) METHOD FOR MANUFACTURING ELECTRONIC DEVICE



#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable a mechanical joint between a connecting electrode of an electronic part and a conductor pattern of a mounting board to be improved in strength and stability through a simple process without having an adverse effect on the operation of the electronic part.

**SOLUTION:** In a method for manufacturing the electronic device, the electronic part 13 and the mounting board 11 are arranged so as to make one side 13a of the electronic part 13 confront one side 11a of the mounting board 11, and the connecting electrode 14 of the electronic part 13 is electrically connected and mechanically joined to the conductor pattern 12 of the mounting board 11. Then, a resin film 15 is disposed on the electronic part 13 and the mounting board 11, and an ambient air is reduced in pressure, by which the resin film 15 is changed in shape so as to come into close contact with the side 13b of the electronic part 13 opposite to the mounting board 11 and one side 11a of the mounting board 11 around the electronic part 13. Next, the resin film 15 is bonded to the mounting board 11 by heating.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted

registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the mounting substrate which has the conductor pattern exposed in one field, and one field, it has a connection electrode. It is arranged so that the field which has this connection electrode may counter one field of said mounting substrate. So that said connection electrode is electrically connected to the conductor pattern of said mounting substrate, and it may be the manufacture approach of the electronic instrument equipped with the electronic parts joined mechanically and one field of said electronic parts may counter one field of said mounting substrate The process which arranges said electronic parts and mounting substrate and is joined mechanically [ connect the connection electrode

of said electronic parts to the conductor pattern of said mounting substrate electrically, and ], The process which arranges a resin film so that said electronic parts and a mounting substrate may be covered, and by decompressing the gas around said mounting substrate, electronic parts, and a resin film So that said resin film may stick to the field of the opposite side, and one field of the mounting substrate in the surrounding part of electronic parts with the mounting substrate of electronic parts and may cover electronic parts and a mounting substrate The manufacture approach of the electronic instrument characterized by having the process to which the configuration of said resin film is changed, and the process which pastes up said resin film on said mounting substrate.

[Claim 2] Said resin film is the manufacture approach of the electronic instrument according to claim 1 characterized by closing said electronic parts.

[Claim 3] The manufacture approach of the electronic instrument according to claim 1 or 2 characterized by forming space between one field of said electronic parts, and one field of said mounting substrate.

[Claim 4] The process which pastes up said resin film is the manufacture approach of the electronic instrument according to claim 1 to 3 characterized by pasting up a resin film on a mounting substrate by stiffening a resin film, after heating said resin film and making it said resin film have a fluidity.

[Claim 5] The process to which the configuration of said resin film is changed is the manufacture approach of the electronic instrument according to claim 1 to 4 which is in the condition of having softened said resin film, and is characterized by changing the configuration of a resin film.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of the electronic instrument equipped with a mounting substrate and the electronic parts mounted in this mounting substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] As for a surface acoustic element, the Kushigata electrode is formed in one field of a piezo-electric substrate. This surface acoustic element is widely used for the filter in mobile communication equipment, such as a cellular phone, etc.

[0003] By the way, electronic parts, such as semi-conductor components, are used in many cases with the gestalt of the package which has the structure where electronic parts were mounted on the mounting substrate, and the conductor pattern of a mounting substrate was electrically connected with the connection electrode of electronic parts, and the closure of the electrical installation part of the connection electrode of electronic parts and the conductor pattern of a mounting substrate was carried out. It is also the same as when electronic parts are surface acoustic elements. In addition, in this application, the thing equipped with a mounting substrate and the electronic parts mounted in this mounting substrate is called electronic instrument.

[0004] In an electronic instrument, it roughly divides into the electrical installation approach of the connection electrode of electronic parts, and the conductor pattern of a mounting substrate, and there are face down bonding which

arranges electronic parts so that the field which has the connection electrode of electronic parts may turn to a mounting substrate, and face up bonding to which the field which has the connection electrode of electronic parts arranges electronic parts so that a mounting substrate may turn to the opposite side in it. For the miniaturization of an electronic instrument, the face down bonding is more advantageous.

[0005] It is common for it to be filled up with under-filling material between electronic parts and a mounting substrate, and to close the electrical installation part of the connection electrode of electronic parts and the conductor pattern of a mounting substrate by the manufacture approach of the conventional electronic instrument which adopted face down bonding, after connecting electrically the connection electrode of electronic parts and the conductor pattern of a mounting substrate.

[0006] However, since there is a problem peculiar to a surface acoustic element when electronic parts are surface acoustic elements, the above general approaches are not then used. A problem peculiar to a surface acoustic element is making it the resin for the closures etc. not contact the surface acoustic wave propagation field in the front face of a surface acoustic element, as the Kushigata electrode is formed in that front face, and actuation of a surface acoustic element is not affected in a surface acoustic element, while it is necessary to close a surface acoustic element so that foreign matters, such as moisture and dust, may not adhere to this Kushigata electrode.

[0007] Therefore, as the manufacture approach of an electronic instrument in case electronic parts are surface acoustic elements conventionally, after connecting electrically the connection electrode of a surface acoustic element, and the conductor pattern of a mounting substrate, the method of enclosing a surface acoustic element and performing the closure by the structure like the cap formed by the ceramic metallurgy group etc., was used, for example. As the manufacture approach of others of an electronic instrument in case electronic parts are surface acoustic elements, after connecting electrically the connection

electrode of a surface acoustic element, and the conductor pattern of a mounting substrate, there is a method of enclosing the perimeter of a surface acoustic element by side piezoelectric material, and performing the closure.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the approach of enclosing a surface acoustic element and performing the closure by the structure like a cap among the manufacture approaches of an electronic instrument in case electronic parts are surface acoustic elements, there is a trouble that the miniaturization of an electronic instrument is difficult. Moreover, by this approach, the above-mentioned structure has the trouble that improvement in the reinforcement of the mechanical junction to the connection electrode of a surface acoustic element and the conductor pattern of a mounting substrate or the stability of junction cannot be aimed at in order not to contribute to mechanical junction to the connection electrode of a surface acoustic element, and the conductor pattern of a mounting substrate.

[0009] Moreover, by the approach of enclosing the perimeter of a surface acoustic element by side piezoelectric material among the manufacture approaches of an electronic instrument in case electronic parts are surface acoustic elements, and performing the closure, there is a trouble that there is a possibility that side piezoelectric material may enter the surface acoustic wave propagation field in the front face of a surface acoustic element.

[0010] In addition, also in the case of RF passive circuit elements [ vibrator or ], not only a surface acoustic element but electronic parts may affect actuation of electronic parts, if the resin for the closures etc. contacts the front face of electronic parts. Therefore, the above-mentioned trouble is the same not only when electronic parts are surface acoustic elements, but about the case where electronic parts are vibrator and RF passive circuit elements.

[0011] This invention was made in view of this trouble, that 1st purpose is the manufacture approach of the electronic instrument equipped with a mounting substrate and the electronic parts mounted in this mounting substrate, and is an

easy process, and it is for providing about the manufacture approach of an electronic instrument of having enabled it to aim at improvement in the reinforcement of the mechanical junction to the connection electrode of electronic parts, and the conductor pattern of a mounting substrate, or the stability of junction, without affecting actuation of electronic parts.

[0012] The 2nd purpose of this invention is to offer the manufacture approach of the electronic instrument which enabled it to close electronic parts, without in addition to the 1st purpose of the above, being an easy process and affecting actuation of electronic parts.

[0013]

[Means for Solving the Problem] The mounting substrate which has the conductor pattern which exposes the manufacture approach of the electronic instrument of this invention in one field, It is arranged so that the field which has a connection electrode in one field and has this connection electrode may counter one field of a mounting substrate. So that a connection electrode is electrically connected to the conductor pattern of a mounting substrate, and it may be the approach of manufacturing the electronic instrument equipped with the electronic parts joined mechanically and one field of electronic parts may counter one field of a mounting substrate The process which arranges electronic parts and a mounting substrate and is joined mechanically [ connect the connection electrode of electronic parts to the conductor pattern of a mounting substrate electrically and ], The process which arranges a resin film so that electronic parts and a mounting substrate may be covered, and by decompressing the gas around a mounting substrate, electronic parts, and a resin film It has the process to which the configuration of a resin film is changed, and the process which pastes up a resin film on a mounting substrate so that a resin film may stick to the field of the opposite side, and one field of the mounting substrate in the surrounding part of electronic parts with the mounting substrate of electronic parts and may cover electronic parts and a mounting substrate.

[0014] By the manufacture approach of the electronic instrument of this invention,



with the mounting substrate of electronic parts, a resin film covers electronic parts and a mounting substrate so that it may stick to the field of the opposite side, and one field of the mounting substrate in the surrounding part of electronic parts, and it pastes them up on a mounting substrate. And the mechanical junction to the connection electrode of electronic parts and the conductor pattern of a mounting substrate is reinforced with this resin film.

[0015] In the manufacture approach of the electronic instrument of this invention, a resin film may close electronic parts. Moreover, in the manufacture approach of the electronic instrument of this invention, space may be formed between one field of electronic parts, and one field of a mounting substrate.

[0016] Moreover, in the manufacture approach of the electronic instrument of this invention, the process which pastes up a resin film may paste up a resin film on a mounting substrate by stiffening a resin film, after heating a resin film and making it a resin film have a fluidity.

[0017] Moreover, in the manufacture approach of the electronic instrument of this invention, the process to which the configuration of a resin film is changed is in the condition of having softened the resin film, and may change the configuration of a resin film.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to a drawing. First, with reference to drawing 1, the configuration of the electronic instrument with which the gestalt of 1 operation of this invention is applied is explained. The mounting substrate 11 which has the conductor pattern 12 which exposes the electronic instrument 10 in the gestalt of this operation in one field 11a, It is arranged so that field 13a which has the connection electrode 14 in one field 13a, and has this connection electrode 14 may counter one field 11a of the mounting substrate 11. The electronic parts 13 joined mechanically [ the connection electrode 14 is electrically connected to the conductor pattern 12 of the mounting substrate 11, and ], In the mounting substrate 11 of electronic parts 13, electronic parts 13 and

the mounting substrate 11 were covered so that it might stick to field 13b of the opposite side, and one field 11a of the mounting substrate 11 in the surrounding part of electronic parts 13, and it has the resin film 15 adhered to the mounting substrate 11.

[0019] The mounting substrate 11 is formed with glass, resin, or a ceramic. Although electronic parts 13 are a surface acoustic element, vibrator, RF passive circuit elements, etc., they may be other electronic parts. Electronic parts 13 are mounted in the mounting substrate 11 by the face down bonding arranged so that field 13a which has the connection electrode 14 may turn to the mounting substrate 11 as mentioned above. Space 16 is formed between one field 13a of electronic parts 13, and one field 11a of the mounting substrate 11.

[0020] Field 13b of the opposite side is covered without the clearance with the resin film 15 in the mounting substrate 11 of electronic parts 13. The surrounding part of electronic parts 13 is also covered with the resin film 15 without the clearance among one field 11a of the mounting substrate 11. Moreover, the resin film 15 is closing the whole electronic parts 13 including the electrical installation part of the connection electrode 14 of electronic parts 13, and the conductor pattern 12 of the mounting substrate 11.

[0021] The resin film 15 is formed with thermosetting resin, such as an epoxy resin. The thickness of the resin film 15 is 50-150 micrometers.

[0022] Next, the outline of the manufacture approach of the electronic instrument 10 concerning the gestalt of this operation is explained. The manufacture approach of this electronic instrument 10 so that one field 13a of electronic parts 13 may counter one field 11a of the mounting substrate 11. The process which arranges electronic parts 13 and the mounting substrate 11, and is joined mechanically [ connect the connection electrode 14 of electronic parts 13 to the conductor pattern 12 of the mounting substrate 11 electrically, and ], The resin film 15 is arranged so that it may stick to one field 11a of the mounting substrate [ in / in the mounting substrate 11 of electronic parts 13 / field 13b of the opposite side, and the surrounding part of electronic parts 13 ] 11 and electronic parts 13

and the mounting substrate 11 may be covered. It has the process which pastes up the resin film 15 on the mounting substrate 11.

[0023] Next, with reference to drawing 2, an example of the property of the resin film 15 used in the gestalt of this operation is explained notionally. In drawing 2, the white round head and the continuous line show the correspondence relation between the temperature of the resin film 15, and the die length about the direction of arbitration. Moreover, in drawing 2, the black dot and the broken line show the correspondence relation between the temperature in the resin whose configuration is stable to a temperature change like BT (Bismaleimide triazine) resin for the comparison with the property of the resin film 15, and the die length about the direction of arbitration. By the resin whose configuration is stable to a temperature change, as the sign 110 showed, die length changes almost linearly to a temperature change.

[0024] The resin film 15 is maintaining the film configuration, when the temperature is ordinary temperature (room temperature) RT. If the temperature of the resin film 15 is raised from ordinary temperature RT to glass-transition-temperature TG and it goes as the sign 101 showed, the resin film 15 will expand so that die length may change almost linearly to a temperature change, while softening gradually. If the temperature of the resin film 15 is raised from glass-transition-temperature TG to the hardening initiation temperature HT and it goes as the sign 102 showed, the resin film 15 will expand rapidly while coming to have a fluidity. If temperature of the resin film 15 is carried out to beyond the hardening initiation temperature HT as the sign 103 showed, it is begun to harden the resin film 15. After hardening of the resin film 15 is completed, as the sign 104 showed, the resin film 15 is contracted. At this time, the force (henceforth a shrinkage force) of the direction to contract arises on the resin film 15. After hardening of the resin film 15 is completed, as the sign 105 showed, the configuration of the resin film 15 is stable to a temperature change, without softening or having a fluidity again, even if it raises temperature. Although the hardening initiation temperature HT changes with properties of the resin film 15,

it is about 150-200 degrees C, for example, and, in the case of the resin film 15 formed using the epoxy resin, is around 150 degrees C. Moreover, the time amount required by hardening termination from hardening initiation of the resin film 15 also changes with properties of the resin film 15.

[0025] In addition, the property of the resin film 15 shown in drawing 2 is notional strictly. If it follows, for example, the temperature variation per unit time amount changes, the property of the resin film 15 will also change.

[0026] By the manufacture approach of the electronic instrument 10 concerning the gestalt of this operation, the configuration of the resin film 15 is changed so that the resin film 15 may stick to field 13b of the opposite side, and one field 11a of the mounting substrate 11 in the surrounding part of electronic parts 13 in the mounting substrate 11 of electronic parts 13 at homogeneity and may cover electronic parts 13 and the mounting substrate 11, where it raised the temperature of the resin film 15 and the resin film 15 is softened for example. Then, after raising the temperature of the resin film 15 further and making it the resin film 15 have a fluidity, while pasting up the resin film 15 on the mounting substrate 11 by stiffening the resin film 15, the configuration of the resin film 15 is fixed. In case the resin film 15 hardens, a shrinkage force occurs as mentioned above. The shrinkage force of this resin film 15 acts so that electronic parts 13 may be pushed against the mounting substrate 11 side. Thereby, the mechanical junction to the connection electrode 14 of electronic parts 13 and the conductor pattern 12 of the mounting substrate 11 is reinforced more certainly. Moreover, when the resin film 15 contracts, the resin film 15 is more closely stuck to electronic parts 13 and the mounting substrate 11.

[0027] In addition, when it has flexibility with the resin film 15 sufficient also in ordinary temperature, the resin film 15 is made to transform in ordinary temperature, the configuration is determined, after that, the temperature of the resin film 15 may be raised and the resin film 15 may be stiffened.

[0028] Moreover, where the resin film 15 is softened in the temperature below glass transition temperature, the configuration of the resin film 15 may be

determined and the resin film 15 may be stiffened over comparatively long time amount after that in the temperature below glass transition temperature.

[0029] Moreover, instead of raising the temperature of the resin film 15 and softening the resin film 15, when the resin film 15 is formed with the resin softened by ultraviolet rays, ultraviolet rays may be irradiated at the resin film 15, and the resin film 15 may be softened. Or while raising the temperature of the resin film 15, ultraviolet rays may be irradiated at the resin film 15, and the resin film 15 may be softened.

[0030] Moreover, instead of raising the temperature of the resin film 15 and stiffening the resin film 15, when the resin film 15 is formed with the resin hardened by ultraviolet rays, ultraviolet rays may be irradiated at the resin film 15, and the resin film 15 may be stiffened. Or while raising the temperature of the resin film 15, ultraviolet rays may be irradiated at the resin film 15, and the resin film 15 may be stiffened.

[0031] By the way, in the gestalt of this operation, various approaches can be used as the electrical installation of the connection electrode 14 of electronic parts 13, and the conductor pattern 12 of the mounting substrate 11, and the approach of mechanical junction. Hereafter, some examples of the electrical installation of the connection electrode 14 of electronic parts 13 and the conductor pattern 12 of the mounting substrate 11 and the approach (only henceforth the junction approach) of mechanical junction are explained.

[0032] First, with reference to drawing 3 thru/or drawing 5, the example of the conventional junction approach is explained for the comparison with the gestalt of this operation. In addition, in drawing 3 thru/or drawing 5, the electrical installation of the connection electrode 14 of electronic parts 13 and the conductor pattern 12 of the mounting substrate 11 and the part of mechanical junction are greatly drawn compared with other parts.

[0033] In the example shown in drawing 3, as a connection electrode 14 of electronic parts 13, it connected with the conductor pattern 17 of electronic parts 13, for example, bump 14A which consists of gold is prepared. On the other hand,

some conductor patterns 12 are made, for example, connection 12A which consists of gold is prepared in the mounting substrate 11 side. In this example, metal junction of bump 14A and the connection 12A is carried out, and thereby, bump 14A and connection 12A are mechanically joined while connecting electrically.

[0034] In the example shown in drawing 4 , as a connection electrode 14 of electronic parts 13, it connected with the conductor pattern 17 of electronic parts 13, for example, bump 14B which consists of gold is prepared. On the other hand, some conductor patterns 12 are made, for example, connection 12A which consists of gold is prepared in the mounting substrate 11 side. In this example, bump 14B and connection 12A are electrically connected by the conductive paste 18. Then, it fills up with the under-filling material 19 between electronic parts 13 and the mounting substrate 11, and mechanical junction of bump 14B, the conductive paste 18, and connection 12A is stably secured according to the shrinkage force of this under-filling material 19.

[0035] In the example shown in drawing 5 , as a connection electrode 14 of electronic parts 13, it connected with the conductor pattern 17 of electronic parts 13, for example, bump 14A which consists of gold is prepared. On the other hand, some conductor patterns 12 are made, for example, connection 12A which consists of gold is prepared in the mounting substrate 11 side. In this example, bump 14A and connection 12A are arranged so that it may touch mutually, and thereby, bump 14A and connection 12A are connected electrically. Between the electronic parts 13 and the mounting substrates 11 in the perimeter of bump 14A and connection 12A, the non-conductive or anisotropy conductive paste 20 for junction is poured in. And the mechanical junction to bump 14A and connection 12A is stably secured according to the shrinkage force of this paste 20 for junction.

[0036] Next, with reference to drawing 6 thru/or drawing 8 , the example of the junction approach in the gestalt of this operation is explained. In addition, in drawing 6 thru/or drawing 8 , the electrical installation of the connection electrode

14 of electronic parts 13 and the conductor pattern 12 of the mounting substrate 11 and the part of mechanical junction are greatly drawn compared with other parts.

[0037] Like the example shown in drawing 3 , as a connection electrode 14 of electronic parts 13, it connected with the conductor pattern 17 of electronic parts 13, for example, bump 14A which consists of gold is prepared in the example shown in drawing 6 . On the other hand, some conductor patterns 12 are made, for example, connection 12A which consists of gold is prepared in the mounting substrate 11 side. Metal junction of bump 14A and the connection 12A is carried out, and thereby, bump 14A and connection 12A are mechanically joined while connecting electrically. In this example, the resin film 15 in the gestalt of this operation is formed further. And the mechanical junction to bump 14A and connection 12A is reinforced according to the shrinkage force of this resin film 15.

[0038] Like the example shown in drawing 4 , as a connection electrode 14 of electronic parts 13, it connected with the conductor pattern 17 of electronic parts 13, for example, bump 14B which consists of gold is prepared in the example shown in drawing 7 . On the other hand, some conductor patterns 12 are made, for example, connection 12A which consists of gold is prepared in the mounting substrate 11 side. Bump 14B and connection 12A are electrically connected by the conductive paste 18. In this example, the resin film 15 in the gestalt of this operation is formed further. And mechanical junction of bump 14B, the conductive paste 18, and connection 12A is stably secured according to the shrinkage force of the resin film 15, without using the under-filling material 19.

[0039] Like the example shown in drawing 5 , as a connection electrode 14 of electronic parts 13, it connected with the conductor pattern 17 of electronic parts 13, for example, bump 14A which consists of gold is prepared in the example shown in drawing 8 . On the other hand, some conductor patterns 12 are made, for example, connection 12A which consists of gold is prepared in the mounting substrate 11 side. Bump 14A and connection 12A are arranged so that it may touch mutually, and thereby, bump 14A and connection 12A are connected

electrically. Between the electronic parts 13 and the mounting substrates 11 in the perimeter of bump 14A and connection 12A, the non-conductive or anisotropy conductive paste 20 for junction is poured in. And the mechanical junction to bump 14A and connection 12A is stably secured according to the shrinkage force of this paste 20 for junction. In this example, the resin film 15 in the gestalt of this operation is formed further. And the mechanical junction to bump 14A and connection 12A is reinforced according to the shrinkage force of this resin film 15.

[0040] In addition, most conventional junction approaches not only in what was shown in drawing 6 thru/or drawing 8 but face down bonding can be used for the junction approach in the gestalt of this operation.

[0041] Next, with reference to drawing 9 , an example of surface acoustic element 13A as electronic parts 13 is explained. Surface acoustic element 13A shown in drawing 9 R> 9 has the piezo-electric substrate 21, the Kushigata electrode 22 and conductor pattern 23 which were formed in one field of this piezo-electric substrate 21, and the connection electrode 24 formed in the edge of a conductor pattern 23. The connection electrode 24 is equivalent to the connection electrode 14 in drawing 1 etc. Surface acoustic element 13A is a component which uses the surface acoustic wave generated by the Kushigata electrode 22 for basic actuation, and has a function as a band pass filter with the gestalt of this operation.

[0042] In drawing 9 , the connection electrode 24 which attached the notation "IN" is an input terminal, the connection electrode 24 which attached the notation "OUT" is an output terminal, and the connection electrode 24 which attached the notation "GND" is an earth terminal. Moreover, in drawing 9 , the field surrounded with the broken line shown with a sign 25 is a field which has the need of making it a sealing agent etc. not enter into the inside, including a surface acoustic wave propagation field.

[0043] Next, with reference to drawing 10 thru/or drawing 14 , the manufacture approach of the electronic instrument 10 concerning the gestalt of this operation



is explained in detail. With the gestalt of this operation, you may manufacture one electronic instrument 10 at a time, and two or more electronic instruments 10 may be manufactured to coincidence. Below, the case where two or more electronic instruments 10 are manufactured to coincidence is explained.

[0044] By the manufacture approach of the electronic instrument concerning the gestalt of this operation, first, as shown in drawing 10, electronic parts 13 are arranged on the mounting substrate 11, and the connection electrode 14 of electronic parts 13 is electrically connected to the conductor pattern 12 of the mounting substrate 11, and it joins mechanically so that one field 13a of electronic parts 13 may counter one field 11a of the mounting substrate 11. Next, the resin film 15 formed in the almost same flat-surface configuration as the configuration of one field 11a of the mounting substrate 11 is arranged so that electronic parts 13 and the mounting substrate 11 may be covered.

[0045] In addition, the mounting substrate 11 in drawing 10 contains the part corresponding to two or more electronic parts 13. And on this mounting substrate 11, two or more electronic parts 13 are arranged.

[0046] Next, as shown in drawing 11, where it heated the resin film 15 and the resin film 15 is softened By decompressing the gas around the mounting substrate 11, electronic parts 13, and the resin film 15 Some gases in the cavity formed between the resin film 15 and the mounting substrate 11 are extracted. The configuration of the resin film 15 is changed so that the resin film 15 may stick to field 13b of the opposite side, and one field 11a of the mounting substrate 11 in the surrounding part of electronic parts 13 in the mounting substrate 11 of electronic parts 13 and may cover electronic parts 13 and the mounting substrate 11. Although a gas here changes with ambient atmospheres at the time of processing, they are air, nitrogen gas, inert gas, etc. Moreover, it is made for the temperature of the resin film 15 at this time to become lower than the temperature which the resin film 15 hardens.

[0047] In addition, instead of raising the temperature of the resin film 15 and softening the resin film 15, when the resin film 15 is formed with the resin

softened by ultraviolet rays, ultraviolet rays may be irradiated at the resin film 15, and the resin film 15 may be softened. Or while raising the temperature of the resin film 15, ultraviolet rays may be irradiated at the resin film 15, and the resin film 15 may be softened.

[0048] Thus, the configuration of the resin film 15 can be easily determined by changing the configuration of the resin film 15 by decompressing the gas around the mounting substrate 11, electronic parts 13, and the resin film 15. Moreover, where the resin film 15 is softened, the configuration of the resin film 15 can be more easily determined by changing the configuration of the resin film 15. In addition, when it has flexibility with the resin film 15 sufficient also in ordinary temperature, the configuration of the resin film 15 may be changed only by above-mentioned reduced pressure, without heating the resin film 15.

[0049] With the gestalt of this operation, the heating furnace 32 which can be decompressed is used as a means to decompress the gas around the means and mounting substrate 11 grade which heat the resin film 15. However, other means may be used as a means to heat, or a means to decompress. The heating furnace 32 has the heater 33 at which the mounting substrate 11 is laid. A heater 33 heats the mounting substrate 11 and the resin film 15. If the gas in a heating furnace 32 is discharged and the inside of a heating furnace 32 is decompressed, some gases in the cavity of the resin film 15 and the mounting substrate 11 will fall out to the exterior of a cavity.

[0050] Next, as shown in drawing 12, the mounting substrate 11 and the resin film 15 are heated at a heater 33, and it carries out to beyond the temperature to which the resin film 15 hardens the temperature of the resin film 15. After making it have a fluidity for the resin film 15, while making it harden and pasting up the resin film 15 on the mounting substrate 11 by this, the configuration of the resin film 15 is fixed. If the temperature of the mounting substrate 11 and the resin film 15 is returned to ordinary temperature, since the temperature of the gas in the cavity formed between the resin film 15 and the mounting substrate 11 will fall, the pressure of the gas in this cavity declines.

[0051] In addition, instead of raising the temperature of the resin film 15 and stiffening the resin film 15, when the resin film 15 is formed with the resin hardened by ultraviolet rays, ultraviolet rays may be irradiated at the resin film 15, and the resin film 15 may be stiffened. Or while raising the temperature of the resin film 15, ultraviolet rays may be irradiated at the resin film 15, and the resin film 15 may be stiffened.

[0052] Next, as shown in drawing 13, the mounting substrate 11 and the resin film 15 are cut, and each electronic instrument 10 is completed in the cutting location shown with the sign 41. Drawing 14 R> 4 is the top view showing the mounting substrate 11 in front of the cutting process shown in drawing 13, electronic parts 13, and the resin film 15. The manufacture approach in the case of manufacturing one electronic instrument 10 at a time is the same as that of the case where two or more electronic instruments 10 are manufactured to coincidence, except the process which cuts the above-mentioned mounting substrate 11 and the above-mentioned resin film 15 becoming unnecessary.

[0053] As explained above, by the manufacture approach of the electronic instrument 10 concerning the gestalt of this operation, in the mounting substrate 11 of electronic parts 13, the resin film 15 covers electronic parts 13 and the mounting substrate 11 so that it may stick to field 13b of the opposite side, and one field 11a of the mounting substrate 11 in the surrounding part of electronic parts 13, and pastes the mounting substrate 11. And the mechanical junction to the connection electrode 14 of electronic parts 13 and the conductor pattern 12 of the mounting substrate 11 is reinforced with this resin film 15. Moreover, under-filling material is not filled up with the gestalt of this operation between electronic parts 13 and the mounting substrate 11. Therefore, according to the gestalt of this operation, improvement in the reinforcement of the mechanical junction to the connection electrode 14 of electronic parts 13 and the conductor pattern 12 of the mounting substrate 11 or the stability of junction can be aimed at at an easy configuration and an easy process, without affecting actuation of electronic parts 13.

[0054] By stiffening the resin film 15, after heating the resin film 15 and making it the resin film 15 have a fluidity in the process which pastes up the resin film 15 especially When pasting up the resin film 15 on the mounting substrate 11, the reinforcement of the mechanical junction to the connection electrode 14 of electronic parts 13 and the conductor pattern 12 of the mounting substrate 11 and the stability of junction can be more certainly raised according to the shrinkage force at the time of hardening of the resin film 15.

[0055] Moreover, with the gestalt of this operation, the configuration of the resin film 15 is changed by decompressing the gas around the mounting substrate 11, electronic parts 13, and the resin film 15. Therefore, according to the gestalt of this operation, by controlling the conditions of reduced pressure, the quantity of gas which remains in the cavity formed between the resin film 15 and the mounting substrate 11 can be adjusted, and stabilization of the condition of the cavity between the resin film 15 and the mounting substrate 11 can be attained.

[0056] In addition, when the consistency of the gas in the cavity at the time of heating changes, consequently the temperature of the mounting substrate 11 and the resin film 15 is returned to ordinary temperature with the temperature at the time of heating of the mounting substrate 11 and the resin film 15, the quantity of gas which remains in a cavity changes. Therefore, the temperature at the time of heating of the mounting substrate 11 and the resin film 15 can also adjust the quantity of gas which remains in a cavity.

[0057] Moreover, according to the gestalt of this operation, since the closure of the electronic parts 13 is carried out with the resin film 15, electronic parts 13 can be closed at an easy configuration and an easy process, without affecting actuation of electronic parts 13. Thereby, the resistance of the electronic instrument 10 to an environment etc. is securable.

[0058] Moreover, according to the gestalt of this operation, since space 16 is formed between one field 13a of electronic parts 13, and one field 11a of the mounting substrate 11, when one field 13a of electronic parts 13 contacts other objects, it can prevent that actuation of electronic parts 13 is influenced. In the

case of a surface acoustic element, vibrator, or RF passive circuit elements, especially this has effective electronic parts 13.

[0059] According to the gestalt of this operation from these things, the dependability of an electronic instrument 10 can be raised. Moreover, according to the gestalt of this operation, since the closure of electronic parts 13 is performed using the resin film 15, compared with the case where the closure of electronic parts 13 is performed using the structure like a cap, miniaturization [ of an electronic instrument 10 ], lightweight-izing, and thin shape-ization is attained. Moreover, according to the gestalt of this operation, since the closure of electronic parts 13 is performed using the resin film 15, each above-mentioned effectiveness can be acquired by low cost.

[0060] In addition, this invention is not limited to the gestalt of the above-mentioned implementation, but various modification is possible for it. For example, in heating the resin film 15 and pasting the mounting substrate 11, after decompressing the gas around mounting substrate 11 grade and changing the configuration of the resin film 15, the resin film 15 may be heated with the condition of having decompressed, and the mounting substrate 11 may be pasted.

[0061]

[Effect of the Invention] As explained above, by the manufacture approach of an electronic instrument according to claim 1 to 5, with the mounting substrate of electronic parts, a resin film covers electronic parts and a mounting substrate so that it may stick to the field of the opposite side, and one field of the mounting substrate in the surrounding part of electronic parts, and pastes them up on a mounting substrate. And the mechanical junction to the connection electrode of electronic parts and the conductor pattern of a mounting substrate is reinforced with this resin film. Therefore, according to this invention, the effectiveness that improvement in the reinforcement of the mechanical junction to the connection electrode of electronic parts and the conductor pattern of a mounting substrate or the stability of junction can be aimed at is done so at an easy process, without

affecting actuation of electronic parts. Moreover, he is trying to change the configuration of a resin film in this invention by decompressing the gas around a mounting substrate, electronic parts, and a resin film so that a resin film may stick to the field of the opposite side, and one field of the mounting substrate in the surrounding part of electronic parts with the mounting substrate of electronic parts and may cover electronic parts and a mounting substrate. Therefore, according to this invention, the effectiveness that the configuration of a resin film can be determined easily is done so.

[0062] Moreover, according to the manufacture approach of an electronic instrument according to claim 2, since the closure of the electronic parts is carried out with a resin film, the effectiveness that electronic parts can be closed is done so at an easy process, without affecting actuation of electronic parts.

[0063] Moreover, according to the manufacture approach of an electronic instrument according to claim 3, since space is formed between one field of electronic parts, and one field of a mounting substrate, when one field of electronic parts contacts other objects, actuation of electronic parts does so the effectiveness that it can prevent being influenced.

[0064] According to the manufacture approach of an electronic instrument according to claim 4, moreover, the process which pastes up a resin film Since the resin film was pasted up on the mounting substrate by stiffening a resin film after heating a resin film and making it a resin film have a fluidity The effectiveness that the reinforcement of the mechanical junction to the connection electrode of electronic parts and the conductor pattern of a mounting substrate and the stability of junction can be raised more certainly is done so.

[0065] Moreover, according to the manufacture approach of an electronic instrument according to claim 5, the process to which the configuration of a resin film is changed is in the condition of having softened the resin film, and since it was made to change the configuration of a resin film, it does so the effectiveness that the configuration of a resin film can be determined more easily.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view of the electronic instrument with which the gestalt of 1 operation of this invention is applied.

[Drawing 2] It is the explanatory view showing notionally an example of the property of the resin film used in the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 3] It is the sectional view showing an example of the conventional junction approach for the comparison with the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 4] It is the sectional view showing other examples of the conventional junction approach for the comparison with the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 5] It is the sectional view showing the example of further others of the conventional junction approach for the comparison with the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 6] It is the sectional view showing an example of the junction approach in the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 7] It is the sectional view showing other examples of the junction approach in the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 8] It is the sectional view showing the example of further others of the junction approach in the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 9] It is the top view showing an example of a surface acoustic element as electronic parts in the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 10] It is the explanatory view showing one process in the manufacture approach of the electronic instrument concerning the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 11] It is the explanatory view showing the process following drawing 10 .

[Drawing 12] It is the explanatory view showing the process following drawing 11 .

[Drawing 13] It is the explanatory view showing the process following drawing 12 .

[Drawing 14] It is the top view showing the mounting substrate in front of the cutting process shown in drawing 13 , electronic parts, and a resin film.

[Description of Notations]

10 [ -- Electronic parts, 14 / -- A connection electrode, 15 / -- A resin film, 16 / -- Space, 32 / -- A heating furnace, 33 / -- Heater. ] -- An electronic instrument, 11 -- A mounting substrate, 12 -- A conductor pattern, 13

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

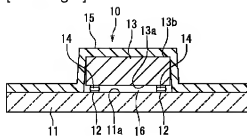
---

**DRAWINGS**

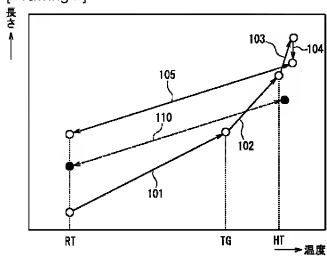
---



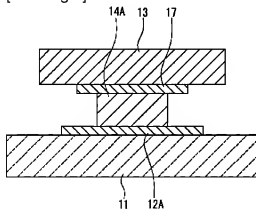
[Drawing 1]



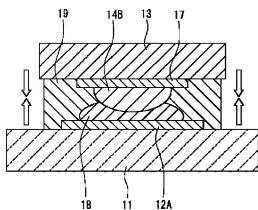
[Drawing 2]



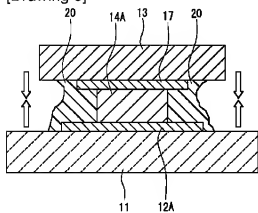
[Drawing 3]



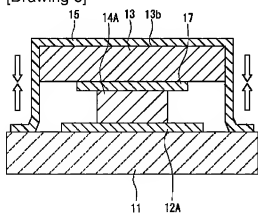
[Drawing 4]



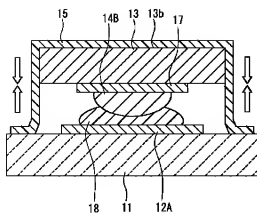
[Drawing 5]



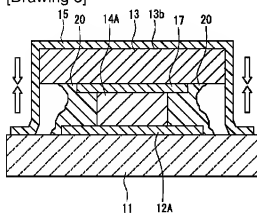
[Drawing 6]



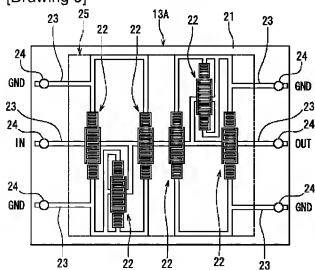
[Drawing 7]



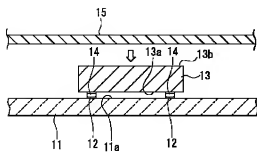
[Drawing 8]



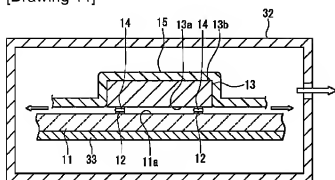
[Drawing 9]



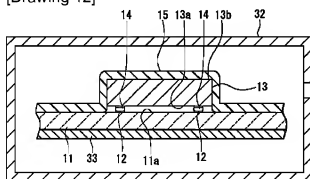
[Drawing 10]



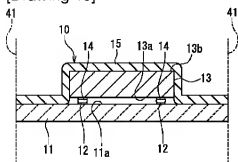
[Drawing 11]



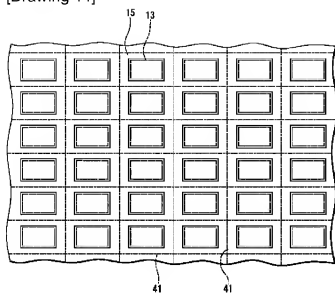
[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Drawing 14]



---

[Translation done.]

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 1 L 21/56		H 0 1 L 21/56	R 5 E 3 1 4
H 0 5 K 3/28		H 0 5 K 3/28	C 5 F 0 6 1
			F 5 J 0 9 7
// H 0 3 H 3/08		H 0 3 H 3/08	
9/25		9/25	A
		審査請求 未請求 請求項の数 b	O L (全 10 頁)
(21) 出願番号	特願2001-14174(P2001-14174)	(71) 出願人	000003067 ティーディーケイ株式会社 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
(22) 出願日	平成13年1月23日 (2001.1.23)	(72) 発明者	森谷 文治 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内
		(73) 発明者	林 信一郎 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内
		(74) 代理人	10010/559 弁理士 堀宮 勝美

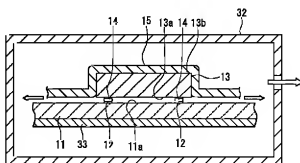
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 電子装置の製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 簡単な工程で、電子部品の動作に影響を与えることなく、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合の強度や接合の安定性の向上を図る。

【解決手段】 電子装置の製造方法では、電子部品13の一方の面13aが実装基板11の一方の面11aに対向するように、電子部品13と実装基板11とを配置し、電子部品13の接続電極14を実装基板11の導体パターン12に電気的に接続し且つ機械的に接合する。次に、電子部品13および実装基板11の上に樹脂フィルム15を配置し、周囲の空気を減圧することによって、電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aとに密着するように樹脂フィルム15の形状を変化させる。次に、樹脂フィルム15を加熱して実装基板11に接着する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の面において露出する導体パターンを有する実装基板と、一方の面において接続電極を有し、この接続電極を有する面が前記実装基板の一方の面に対向するように配置され、前記接続電極が前記実装基板の導体パターンに電気的に接続され且つ機械的に接合された電子部品とを備えた電子装置の製造方法であって、前記電子部品の一方の面が前記実装基板の一方の面に対向するように、前記電子部品と実装基板とを配置し、前記電子部品の接続電極を前記実装基板の導体パターンに電気的に接続し且つ機械的に接合する工程と、前記電子部品および実装基板を覆うように樹脂フィルムを配置する工程と、前記実装基板、電子部品および樹脂フィルムの周囲の気体を減圧することによって、前記樹脂フィルムが電子部品の実装基板とは反対側の面と電子部品の周辺部分における実装基板の一方の面とに密着して電子部品および実装基板を覆うように、前記樹脂フィルムの形状を変化させる工程と、前記樹脂フィルムを前記実装基板に接合する工程とを備えたことを特徴とする電子装置の製造方法。

【請求項2】 前記樹脂フィルムは、前記電子部品を封止することを特徴とする請求項1記載の電子装置の製造方法。

【請求項3】 前記電子部品の一方の面と前記実装基板の一方の面との間には空間が形成されることを特徴とする請求項1または2記載の電子装置の製造方法。

【請求項4】 前記樹脂フィルムを接合する工程は、前記樹脂フィルムを加熱して、前記樹脂フィルムが流動性を有するようにした後に樹脂フィルムを硬化させることによって、樹脂フィルムを実装基板に接合することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の電子装置の製造方法。

【請求項5】 前記樹脂フィルムの形状を変化させる工程は、前記樹脂フィルムを軟化させた状態で、樹脂フィルムの形状を変化させることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の電子装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、実装基板と、この実装基板に実装された電子部品とを備えた電子装置の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】弾性表面波素子は、圧電基板の一方の面に楕円形電極が形成されたものである。この弾性表面波素子は、携帯電話等の移動体通信機器におけるフィルタ等に広く利用されている。

【0003】ところで、半導体部品等の電子部品は、電子部品が実装基板上に実装され、電子部品の接続電極と

実装基板の導体パターンが電気的に接続され、且つ電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの電気的接続部分が封止された構造を有するパッケージの形態で使用される場合が多い。電子部品が弾性表面波素子である場合も同様である。なお、本出願において、実装基板と、この実装基板に実装された電子部品とを備えたものを電子装置と言う。

【0004】電子装置において、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの電気的接続方法には、大きく分けて、電子部品の接続電極を有する面が実装基板に向くように電子部品を配置するフェースダウンボンディングと、電子部品の接続電極を有する面が実装基板とは反対側に向くように電子部品を配置するフェースアップボンディングとがある。電子装置の小型化のためには、フェースダウンボンディングの方が有利である。

【0005】フェースダウンボンディングを採用した従来の電子装置の製造方法では、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとを電気的に接続した後、電子部品と実装基板との間にアンダーフィル材を充填して、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの電気的接続部分を封止するのが一般的である。

【0006】しかしながら、電子部品が弾性表面波素子である場合には、弾性表面波素子に特有の問題があるため、上述のような一般的な方法を用いることはではない。弾性表面波素子に特有の問題とは、弾性表面波素子では、その表面に、楕円形電極が形成されており、この楕円形電極に水分、塵埃等の異物が付着しないように弾性表面波素子を封止する必要がある一方で、弾性表面波素子の動作に影響を与えないように、弾性表面波素子の表面における弾性表面波伝播領域に封止用の樹脂等が接触しないようにする必要があることである。

【0007】そのため、従来は、電子部品が弾性表面波素子である場合における電子装置の製造方法としては、例えば、弾性表面波素子の接続電極と実装基板の導体パターンとを電気的に接続した後、セラミックや金属等で形成されたキャップのような構造体によって弾性表面波素子を囲って封止を行う方法が用いられていた。電子部品が弾性表面波素子である場合における電子装置のその他の製造方法としては、弾性表面波素子の接続電極と実装基板の導体パターンとを電気的に接続した後、弾性表面波素子の周囲をサイドフィル材で囲って封止を行う方法がある。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】電子部品が弾性表面波素子である場合における電子装置の製造方法のうち、キャップのような構造体によって弾性表面波素子を囲って封止を行う方法では、電子装置の小型化が困難であるという問題点がある。また、この方法では、上記構造体は、弾性表面波素子の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合には寄与しないため、弾性表面波素

子の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合の強度や接合の安定性の向上を図ることができないという問題点がある。

【0009】また、電子部品が弾性表面波素子である場合における電子装置の製造方法のうち、弾性表面波素子の周囲をサイドフィル材で囲って封止を行う方法では、サイドフィル材が弾性表面波素子の表面における弾性表面波伝搬領域に入り込むおそれがあるという問題点がある。

【0010】なお、弾性表面波素子に限らず、電子部品が振動子や高周波回路部品の場合でも、電子部品の表面に封止用の樹脂等が接触すると、電子部品の動作に影響を与える場合がある。従って、上記の問題点は、電子部品が弾性表面波素子である場合に限らず、例えば、電子部品が振動子や高周波回路部品である場合についても同様である。

【0011】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、実装基板と、この実装基板に実装された電子部品とを備えた電子装置の製造方法であって、簡単な工程で、電子部品の動作に影響を与えることなく、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合の強度や接合の安定性の向上を図ることができるようにした電子装置の製造方法を提供することにある。

【0012】本発明の第2の目的は、上記第1の目的に加え、簡単な工程で、電子部品の動作に影響を与えることなく、電子部品を封止することができるようにした電子装置の製造方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の電子装置の製造方法は、一方の面において露出する導体パターンを有する実装基板と、一方の面において接続電極を有し、この接続電極を有する面が実装基板の一方の面に対向するように配置され、接続電極が実装基板の導体パターンに電気的に接続され且つ機械的に接合された電子部品とを備えた電子装置を製造する方法であって、電子部品の一方の面が実装基板の一方の面に対向するように、電子部品と実装基板とを配置し、電子部品の接続電極を実装基板の導体パターンに電気的に接続し且つ機械的に接合する工程と、電子部品および実装基板を覆うように樹脂フィルムを配置する工程と、実装基板、電子部品および樹脂フィルムの周囲の気体を減圧することによって、樹脂フィルムが電子部品の実装基板とは反対側の面と電子部品の周囲の部分における実装基板の一方の面に密着するように電子部品および実装基板を覆うように、樹脂フィルムの形状を変化させる工程と、樹脂フィルムを実装基板に接合する工程とを備えたものである。

【0014】本発明の電子装置の製造方法では、樹脂フィルムは、電子部品の実装基板とは反対側の面と電子部品の周囲の部分における実装基板の一方の面に密着す

るように電子部品および実装基板を覆い、実装基板に接合される。そして、この樹脂フィルムによって、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合が補強される。

【0015】本発明の電子装置の製造方法において、樹脂フィルムは電子部品を封止してもよい。また、本発明の電子装置の製造方法において、電子部品の一方の面と実装基板の一方の面との間には空間が形成されてもよい。

【0016】また、本発明の電子装置の製造方法において、樹脂フィルムを接着する工程は、樹脂フィルムを加熱して、樹脂フィルムが流動性を有するようにした後に樹脂フィルムを硬化させることによって、樹脂フィルムを実装基板に接着してもよい。

【0017】また、本発明の電子装置の製造方法において、樹脂フィルムの形状を変化させる工程は、樹脂フィルムを軟化させた状態で、樹脂フィルムの形状を変化させてもよい。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。まず、図1を参照して、本発明の一実施の形態が適用される電子装置の構成について説明する。本実施の形態における電子装置10は、一方の面11aにおいて露出する導体パターン12を有する実装基板11と、一方の面13aにおいて接続電極14を有し、この接続電極14を有する面13aが実装基板11の一方の面11aに対向するように配置され、接続電極14が実装基板11の導体パターン12に電気的に接続され且つ機械的に接合された電子部品13と、電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周囲の部分における実装基板11の一方の面11aとに密着するように電子部品13および実装基板11を覆い、実装基板11に接着された樹脂フィルム15とを備えている。

【0019】実装基板11は、ガラス、樹脂またはセラミック等で形成されている。電子部品13は、例えば弾性表面波素子、振動子、高周波回路部品等であるが、その他の電子部品であってもよい。電子部品13は、前述のように、接続電極14を有する面13aが実装基板11に向くように配置されるフェースダウンボンディングによって、実装基板11に実装されている。電子部品13の一方の面13aと実装基板11の一方の面11aとの間には空間16が形成されている。

【0020】電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bは、樹脂フィルム15によって隙間なく覆われている。実装基板11の一方の面11aのうち、電子部品13の周囲の部分も、隙間なく樹脂フィルム15によって覆われている。また、樹脂フィルム15は、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との電気的接続部分を含めて、電子部品13の全体を



封止している。

【0021】樹脂フィルム15は、例えば、エポキシ樹脂等の熱硬化性の樹脂によって形成されている。樹脂フィルム15の厚みは、例えば50〜150 $\mu$ mである。

【0022】次に、本実施の形態に係る電子装置10の製造方法の概略について説明する。この電子装置10の製造方法は、電子部品13の一方の面13aが実装基板11の一方の面11aに対向するように、電子部品13と実装基板11とを配置し、電子部品13の接続電極14を実装基板11の導体パターン12に電気的に接続し且つ機械的に接合する工程と、電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aとに密着して電子部品13および実装基板11を覆うように樹脂フィルム15を配置し、樹脂フィルム15を実装基板11に接合する工程とを備えている。

【0023】次に、図2を参照して、本実施の形態において用いられる樹脂フィルム15の特性の一例を概念的に説明する。図2において、白丸および実線は、樹脂フィルム15の温度と任意の方向についての長さとの対応関係を示している。また、図2において、黒丸および破線は、樹脂フィルム15の特性との比較のために、BT (Bismaleimide triazine) 樹脂のように温度変化に対して形状が安定している樹脂における温度と任意の方向についての長さとの対応関係を示している。温度変化に対して形状が安定している樹脂では、符号110で示したように、温度変化に対してほぼ直線的に長さが変化する。

【0024】樹脂フィルム15は、その温度が常温（室温）RTのときにはフィルム形状を維持している。符号101で示したように、樹脂フィルム15の温度を常温RTからガラス転移温度TGまで上げて行くと、樹脂フィルム15は徐々に軟化すると共に、温度変化に対してほぼ直線的に長さが変化するよう膨張する。符号102で示したように、樹脂フィルム15の温度をガラス転移温度TGから硬化開始温度HTまで上げて行くと、樹脂フィルム15は流動性を有するようになると共に、急激に膨張する。符号103で示したように、樹脂フィルム15の温度を硬化開始温度HT以上とすると、樹脂フィルム15は硬化し始める。樹脂フィルム15の硬化が終了すると、符号104で示したように、樹脂フィルム15は収縮する。このとき、樹脂フィルム15には収縮する方向の力（以下、収縮力と言う。）が生じる。樹脂フィルム15の硬化が終了した後は、符号105で示したように、樹脂フィルム15は、温度を上げて再度、軟化したり、流動性を有したりすることなく、温度変化に対して形状が安定する。硬化開始温度HTは、樹脂フィルム15の特性によって異なるが、例えば150〜200℃程度であり、エポキシ樹脂を用いて形成された樹脂フィルム15の場合には150℃前後である。また、

樹脂フィルム15の硬化開始から硬化終了までに要する時間も、樹脂フィルム15の特性によって異なる。

【0025】なお、図2に示した樹脂フィルム15の特性は、あくまで概念的なものである。従って、例えば、単位時間あたりの温度変化量が変われば樹脂フィルム15の特性も変化する。

【0026】本実施の形態に係る電子装置10の製造方法では、例えば、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を軟化した状態で、樹脂フィルム15が電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aとに均一に密着して電子部品13および実装基板11を覆うように、樹脂フィルム15の形状を変化させる。その後、更に樹脂フィルム15の温度を上げて、樹脂フィルム15が流動性を有するにした後、樹脂フィルム15を硬化させることによって、樹脂フィルム15を実装基板11に接合すると共に、樹脂フィルム15の形状を固定する。樹脂フィルム15が硬化する際には、前述のように収縮力が発生する。この樹脂フィルム15の収縮力は、電子部品13を実装基板11側に押し付けるように作用する。これにより、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との機械的な接合がより確実に補強される。また、樹脂フィルム15が収縮することにより、樹脂フィルム15は、より緊密に電子部品13および実装基板11に密着する。

【0027】なお、樹脂フィルム15が常温でも十分な柔軟性を有する場合には、常温において樹脂フィルム15を変形させて、その形状を決定し、その後、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を硬化させてもよい。

【0028】また、ガラス転移温度以下の温度において樹脂フィルム15を軟化した状態で、樹脂フィルム15の形状を決定し、その後、ガラス転移温度以下の温度において比較的長い時間をかけて樹脂フィルム15を硬化させてもよい。

【0029】また、樹脂フィルム15が紫外線によって軟化する樹脂によって形成されている場合には、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を軟化させる代わりに、樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を軟化させてもよい。あるいは、樹脂フィルム15の温度を上げると共に樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を軟化させてもよい。

【0030】また、樹脂フィルム15が紫外線によって硬化する樹脂によって形成されている場合には、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を硬化させる代わりに、樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を硬化させてもよい。あるいは、樹脂フィルム15の温度を上げると共に樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を硬化させてもよい。

【0031】ところで、本実施の形態において、電子部

品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との電気的接続および機械的接合の方法としては、種々の方法を用いることができる。以下、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との電気的接続および機械的接合の方法（以下、単に接合方法と言う。）のいくつかの例について説明する。

【0032】まず、図3ないし図5を参照して、本実施の形態との比較のために、従来の接合方法の例について説明する。なお、図3ないし図5では、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との電気的接続および機械的接合の部分を、他の部分に比べて大きく描いている。

【0033】図3に示した例では、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えば金よりなるパンプ14Aが設けられている。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えば金よりなる接続部12Aが設けられている。この例では、パンプ14Aと接続部12Aは金属接合され、これにより、パンプ14Aと接続部12Aは電気的に接続されると共に機械的に接合される。

【0034】図4に示した例では、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えば金よりなるパンプ14Bが設けられている。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えば金よりなる接続部12Aが設けられている。この例では、パンプ14Bと接続部12Aは、導電性ペースト18によって電気的に接続される。その後、電子部品13と実装基板11との間にはアンダーフィルム材19が充填され、このアンダーフィルム材19の収縮力によって、パンプ14B、導電性ペースト18および接続部12Aの機械的接合が安定的に確保される。

【0035】図5に示した例では、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えば金よりなるパンプ14Aが設けられている。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えば金よりなる接続部12Aが設けられている。この例では、パンプ14Aと接続部12Aは互いに接するように配置され、これにより、パンプ14Aと接続部12Aは電気的に接続される。パンプ14Aおよび接続部12Aの周囲における電子部品13と実装基板11との間には、非導電性または異方性導電性の接合用ペースト20が注入される。そして、この接合用ペースト20の収縮力によって、パンプ14Aと接続部12Aとの機械的接合が安定的に確保される。

【0036】次に、図6ないし図8を参照して、本実施の形態における接合方法の例について説明する。なお、図6ないし図8では、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との電気的接続および機械的接合の部分を、他の部分に比べて大きく描いている。

【0037】図6に示した例では、図3に示した例と同様に、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えば金よりなるパンプ14Aが設けられている。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えば金よりなる接続部12Aが設けられている。パンプ14Aと接続部12Aは金属接合され、これにより、パンプ14Aと接続部12Aは電気的に接続されると共に機械的に接合される。この例では、更に、本実施の形態における樹脂フィルム15が設けられている。そして、この樹脂フィルム15の収縮力によって、パンプ14Aと接続部12Aとの機械的な接合が補強される。

【0038】図7に示した例では、図4に示した例と同様に、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えば金よりなるパンプ14Bが設けられている。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えば金よりなる接続部12Aが設けられている。パンプ14Bと接続部12Aは、導電性ペースト18によって電気的に接続される。この例では、更に、本実施の形態における樹脂フィルム15が設けられている。そして、アンダーフィルム材19を用いることなく、樹脂フィルム15の収縮力によって、パンプ14B、導電性ペースト18および接続部12Aの機械的接合が安定的に確保される。

【0039】図8に示した例では、図5に示した例と同様に、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えば金よりなるパンプ14Aが設けられている。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えば金よりなる接続部12Aが設けられている。パンプ14Aと接続部12Aは互いに接するように配置され、これにより、パンプ14Aと接続部12Aは電気的に接続される。パンプ14Aおよび接続部12Aの周囲における電子部品13と実装基板11との間には、非導電性または異方性導電性の接合用ペースト20が注入される。そして、この接合用ペースト20の収縮力によって、パンプ14Aと接続部12Aとの機械的接合が安定的に確保される。この例では、更に、本実施の形態における樹脂フィルム15が設けられている。そして、この樹脂フィルム15の収縮力によって、パンプ14Aと接続部12Aとの機械的な接合が補強される。

【0040】なお、本実施の形態における接合方法は、図6ないし図8に示したものに限らず、フェースダウンボンディングにおける従来の接合方法をほとんど利用することができる。

【0041】次に、図9を参照して、電子部品13としての弾性表面波素子13Aの一例について説明する。図9に示した弾性表面波素子13Aは、圧電基板21と、この圧電基板21の一方の面に形成された楔形電極22および導体パターン23と、導体パターン23の端部に

形成された接続電極 24 とを有している。接続電極 24 は、図 1 等における接続電極 14 に対応する。弾性表面波素子 13 A は、楕円形電極 22 によって発生される弾性表面波を基本動作に使用する素子であり、本実施の形態ではバンドパスフィルタとしての機能を有する。

【0042】図 9 において、記号“IN”を付した接続電極 24 は入力端子であり、記号“OUT”を付した接続電極 24 は出力端子であり、記号“GND”を付した接続電極 24 は接地端子である。また、図 9 において、符号 25 で示す破線で囲まれた領域は、弾性表面波伝搬領域を含み、その内側に封止材等が入り込まないようにする必要のある領域である。

【0043】次に、図 10 ないし図 14 を参照して、本実施の形態に係る電子装置 10 の製造方法について詳しく説明する。本実施の形態では、電子装置 10 を 1 個ずつ製造してもよいし、複数の電子装置 10 を同時に製造してもよい。以下では、複数の電子装置 10 を同時に製造する場合について説明する。

【0044】本実施の形態に係る電子装置の製造方法では、まず、図 10 に示したように、電子部品 13 の一方の面 13 a が実装基板 11 の一方の面 11 a に対向するように、実装基板 11 の上に電子部品 13 を配置し、電子部品 13 の接続電極 14 を実装基板 11 の導体パターン 12 に電気的に接続し且つ機械的に接合する。次に、実装基板 11 の一方の面 11 a の形状とほぼ同じ平面形状に形成された樹脂フィルム 15 を、電子部品 13 および実装基板 11 を覆うように配置する。

【0045】なお、図 10 における実装基板 11 は、複数の電子部品 13 に対応する部分を含んでもある。そして、この実装基板 11 上には、複数の電子部品 13 が配置される。

【0046】次に、図 11 に示したように、樹脂フィルム 15 を加熱して樹脂フィルム 15 を軟化させた状態で、実装基板 11、電子部品 13 および樹脂フィルム 15 の間隙の気体を減圧することによって、樹脂フィルム 15 と実装基板 11 との間に形成される空洞内の一部の気体を抜いて、樹脂フィルム 15 が電子部品 13 の実装基板 11 とは反対側の面 13 b と電子部品 13 の周辺の部分における実装基板 11 の一方の面 11 a とに密着して電子部品 13 および実装基板 11 を覆うように、樹脂フィルム 15 の形状を変化させる。ここでいう気体は、処理を行う際の雰囲気によって異なるが、空気、窒素ガス、不活性ガス等である。また、このときの樹脂フィルム 15 の温度は、樹脂フィルム 15 が硬化する温度よりも低くなるようにする。

【0047】なお、樹脂フィルム 15 が紫外線によって軟化する樹脂によって形成されている場合には、樹脂フィルム 15 の温度を上げて樹脂フィルム 15 を軟化させる代わりに、樹脂フィルム 15 に紫外線を照射して樹脂フィルム 15 を軟化させてもよい。あるいは、樹脂フィ

ルム 15 の温度を上げると共に樹脂フィルム 15 に紫外線を照射して樹脂フィルム 15 を軟化させてもよい。

【0048】このように、実装基板 11、電子部品 13 および樹脂フィルム 15 の間隙の気体を減圧することによって樹脂フィルム 15 の形状を変化させることにより、樹脂フィルム 15 の形状を容易に決定することができる。また、樹脂フィルム 15 を軟化させた状態で、樹脂フィルム 15 の形状を変化させることにより、樹脂フィルム 15 の形状をより容易に決定することができる。なお、樹脂フィルム 15 が常温でも十分な柔軟性を有する場合には、樹脂フィルム 15 を加熱せずに、上述の減圧のみで樹脂フィルム 15 の形状を変化させてもよい。

【0049】本実施の形態では、樹脂フィルム 15 を加熱する手段および実装基板 11 等の間隙の気体を減圧する手段として、減圧可能な加熱炉 32 を用いている。しかし、加熱する手段や減圧する手段としては他の手段を用いてもよい。加熱炉 32 は、実装基板 11 が載置されるヒーター 33 を有している。ヒーター 33 は、実装基板 11 および樹脂フィルム 15 を加熱する。加熱炉 32 内の気体を排出して加熱炉 32 内を減圧すると、樹脂フィルム 15 と実装基板 11 との空洞内の一部の気体が空洞の外部に抜ける。

【0050】次に、図 12 に示したように、ヒーター 33 によって実装基板 11 および樹脂フィルム 15 を加熱して、樹脂フィルム 15 の温度を樹脂フィルム 15 が硬化する温度以上とする。これにより、樹脂フィルム 15 を、流動性を有するようにした後、硬化させて、樹脂フィルム 15 を実装基板 11 に接合すると共に、樹脂フィルム 15 の形状を固定する。実装基板 11 および樹脂フィルム 15 の温度を常温に戻すと、樹脂フィルム 15 と実装基板 11 との間に形成される空洞内の気体の温度が低下するので、この空洞内の気体の圧力は低下する。

【0051】なお、樹脂フィルム 15 が紫外線によって硬化する樹脂によって形成されている場合には、樹脂フィルム 15 の温度を上げて樹脂フィルム 15 を硬化させる代わりに、樹脂フィルム 15 に紫外線を照射して樹脂フィルム 15 を硬化させてもよい。あるいは、樹脂フィルム 15 の温度を上げると共に樹脂フィルム 15 に紫外線を照射して樹脂フィルム 15 を硬化させてもよい。

【0052】次に、図 13 に示したように、符号 41 で示した切断位置で、実装基板 11 および樹脂フィルム 15 を切断して、個々の電子装置 10 を完成させる。図 14 は、図 13 に示した切断工程の前における実装基板 11、電子部品 13 および樹脂フィルム 15 を示す平面図である。電子装置 10 を 1 個ずつ製造する場合における製造方法は、上述の実装基板 11 および樹脂フィルム 15 を切断する工程が不要になること以外は、複数の電子装置 10 を同時に製造する場合と同様である。

【0053】以上説明したように、本実施の形態に係る電子装置 10 の製造方法では、樹脂フィルム 15 が、電

子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aとに密着するように電子部品13および実装基板11を覆い、実装基板11に接着される。そして、この樹脂フィルム15によって、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との機械的な接合が補強される。また、本実施の形態では、電子部品13と実装基板11との間にアンダーフィル材は充填されない。従って、本実施の形態によれば、簡単な構成および簡単な工程で、電子部品13の動作に影響を与えることなく、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との機械的な接合の強度や接合の安定性の向上を図ることができる。

【0054】特に、樹脂フィルム15を接着する工程において、樹脂フィルム15を加熱して、樹脂フィルム15が流動性を有するようにした後に樹脂フィルム15を硬化させることによって、樹脂フィルム15を実装基板11に接着するようにした場合には、樹脂フィルム15の硬化時の収縮力により、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との機械的な接合の強度や接合の安定性をより確実に向上させることができる。

【0055】また、本実施の形態では、実装基板11、電子部品13および樹脂フィルム15の周囲の気体を減圧することによって樹脂フィルム15の形状を変化させている。従って、本実施の形態によれば、減圧の条件を制御することにより、樹脂フィルム15と実装基板11との間に形成される空洞内に残存する気体量を調整して、樹脂フィルム15と実装基板11との間の空洞の状態の安定化を図ることができる。

【0056】なお、実装基板11および樹脂フィルム15の加熱時の温度によって、加熱時における空洞内の気体の密度が変化し、その結果、実装基板11および樹脂フィルム15の温度を常温に戻したときに空洞内に残存する気体量が変化する。従って、実装基板11および樹脂フィルム15の加熱時の温度によっても、空洞内に残存する気体量を調整することができる。

【0057】また、本実施の形態によれば、樹脂フィルム15によって電子部品13が封止されるので、簡単な構成および簡単な工程で、電子部品13の動作に影響を与えることなく、電子部品13を封止することができる。これにより、環境等に対する電子装置10の耐久性を確保することができる。

【0058】また、本実施の形態によれば、電子部品13の一方の面13aと実装基板11の一方の面11aとの間に空間16が形成されているので、電子部品13の一方の面13aが他の物に接触することによって電子部品13の動作に影響を受けることを防止することができる。これは、特に、電子部品13が弾性表面要素子や振動子や高周波回路部品の場合に有効である。

【0059】これらのことから、本実施の形態によれば、電子装置10の信頼性を向上させることができる。また、本実施の形態によれば、樹脂フィルム15を用いて電子部品13の封止を行うので、キャップのような構造体を用いて電子部品13の封止を行う場合に比べて、電子装置10の小小型化、軽量化、薄型化が可能になる。また、本実施の形態によれば、樹脂フィルム15を用いて電子部品13の封止を行うので、低コストで上述の各効果を得ることができる。

【0060】なお、本発明は上記実施の形態に限定されず、種々の変更が可能である。例えば、樹脂フィルム15を加熱して実装基板11に接着する場合には、実装基板11等の周囲の気体を減圧して樹脂フィルム15の形状を変化させた後、減圧した状態のまま樹脂フィルム15を加熱して実装基板11に接着してもよい。

【0061】【発明の効果】以上説明したように、請求項1ないし5のいずれかに記載の電子装置の製造方法では、樹脂フィルムは、電子部品の実装基板とは反対側の面と電子部品の周辺の部分における実装基板の一方の面とに密着するように電子部品および実装基板を覆い、実装基板に接着される。そして、この樹脂フィルムによって、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合が補強される。従って、本発明によれば、簡単な工程で、電子部品の動作に影響を与えることなく、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合の強度や接合の安定性の向上を図ることができるという効果を奏する。また、本発明では、実装基板、電子部品および樹脂フィルムの周囲の気体を減圧することによって、樹脂フィルムが電子部品の実装基板とは反対側の面と電子部品の周辺の部分における実装基板の一方の面とに密着して電子部品および実装基板を覆うように、樹脂フィルムの形状を変化させることができる。従って、本発明によれば、樹脂フィルムの形状を容易に決定することができるという効果を奏する。

【0062】また、請求項2記載の電子装置の製造方法によれば、樹脂フィルムによって電子部品が封止されるので、簡単な工程で、電子部品の動作に影響を与えることなく、電子部品を封止することができるという効果を奏する。

【0063】また、請求項3記載の電子装置の製造方法によれば、電子部品の一方の面と実装基板の一方の面との間に空間が形成されるので、電子部品の一方の面が他の物に接触することによって電子部品の動作に影響を受けることを防止することができるという効果を奏する。

【0064】また、請求項4記載の電子装置の製造方法によれば、樹脂フィルムを接着する工程は、樹脂フィルムを加熱して、樹脂フィルムが流動性を有するようにした後に樹脂フィルムを硬化させることによって、樹脂フィルムを実装基板に接着するようにしたので、電子部品

の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合の強度や接合の安定性をより確実に向上させることができるという効果を奏する。

【0065】また、請求項5記載の電子装置の製造方法によれば、樹脂フィルムの形状を変化させる工程は、樹脂フィルムを軟化させた状態で、樹脂フィルムの形状を変化させるようにしたので、樹脂フィルムの形状をより容易に決定することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態が適用される電子装置の断面図である。

【図2】本発明の一実施の形態において用いられる樹脂フィルムの特性の一例を概念的に示す説明図である。

【図3】本発明の一実施の形態との比較のために従来の接合方法の一例を示す断面図である。

【図4】本発明の一実施の形態との比較のために従来の接合方法の他の例を示す断面図である。

【図5】本発明の一実施の形態との比較のために従来の接合方法の更に他の例を示す断面図である。

【図6】本発明の一実施の形態における接合方法の一例を示す断面図である。

【図7】本発明の一実施の形態における接合方法の他の例を示す断面図である。

【図8】本発明の一実施の形態における接合方法の更に他の例を示す断面図である。

【図9】本発明の一実施の形態における電子部品としての弾性表面波素子の一例を示す平面図である。

【図10】本発明の一実施の形態に係る電子装置の製造方法における一工程を示す説明図である。

【図11】図10に続く工程を示す説明図である。

【図12】図11に続く工程を示す説明図である。

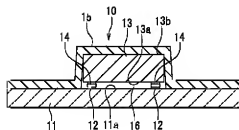
【図13】図12に続く工程を示す説明図である。

【図14】図13に示した切断工程の前における実装基板、電子部品および樹脂フィルムを示す平面図である。

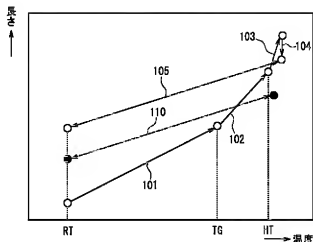
【符号の説明】

10…電子装置、11…実装基板、12…導体パターン、13…電子部品、14…接続電極、15…樹脂フィルム、16…空間、32…加熱炉、33…ヒーター。

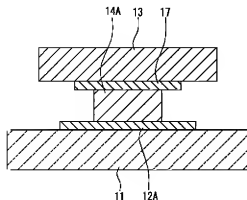
【図1】



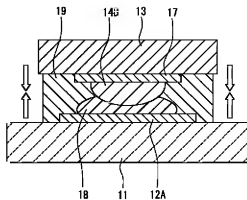
【図2】



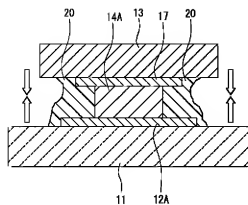
【図3】



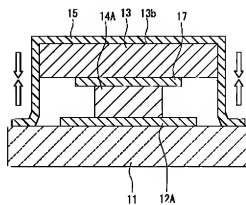
【図4】



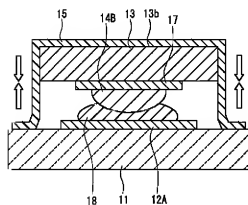
【図5】



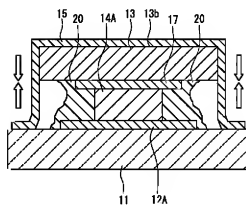
【図6】



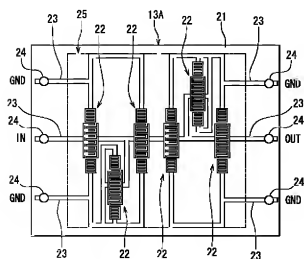
【図7】



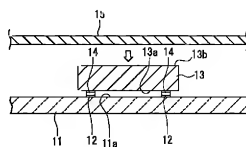
【図8】



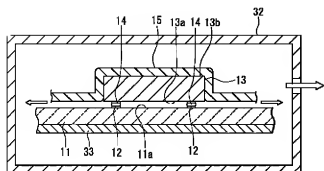
【図9】



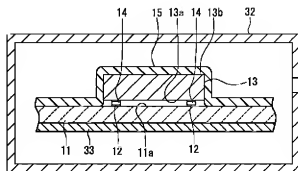
【図10】



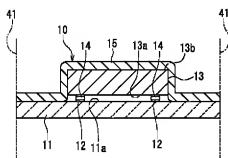
【図11】



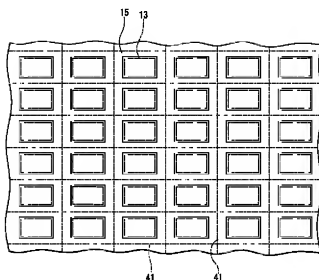
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 黒沢 文勝  
東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内  
(72)発明者 田島 盛一  
東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

Fターム(参考) 5E314 AA24 AA25 AA27 BB01 CC15  
DD06 EE03 FF01 FF02 FF21  
GG01 GG11  
5F061 AA01 BA03 CA26 CB12 FA06  
5J097 AA24 AA34 HA04 HA09 JJ01  
JJ06 JJ09 KK10

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-319650

(43)Date of publication of application : 31.10.2002

---

(51)Int.Cl. H01L 23/29

H01L 21/56

H01L 21/60

H01L 23/31

---

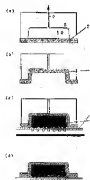
(21)Application number : 2001-  
124313

(71)Applicant : NIPPON STEEL CHEM CO  
LTD

(22)Date of filing : 23.04.2001 (72)Inventor : TAKAHASHI HIROYUKI  
HATANO CHIHIRO

---

### (54) FLIP-CHIP MOUNTED BODY AND MOUNTING METHOD FOR SEMICONDUCTOR CHIP



(57)Abstract:



PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a flip-chip mounted body having superior reliability of surface uniformity and mechanical strength, etc., and to manufacture the mounted body using relatively simple device and operations.

SOLUTION: For the flip-chip mounted body, a semiconductor chip with a bump is mounted on a terminal electrode part on a substrate and a resin film covering the entire semiconductor chip is provided. In a mounting method for obtaining the mounted body, a resin film suction die 8 provided with a small hole 9 connected to a vacuum device on an upper part and provided with a void part 10 slightly large for housing the semiconductor chip, is used, the resin film 5 is lifted to the inner wall of the voice part, it is put on the semiconductor chip 1 mounted on the terminal electrode part on the substrate, then evacuation is switched to normal pressure or pressurization, heating is conducted and the resin film is made to adhere on the semiconductor chip and the substrate 2 around it.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The flip chip mounting object which is the configuration of having mounted the semiconductor chip which has a bump to the terminal polar zone on a substrate, and is characterized by preparing the coat of a wrap resin film for the whole semiconductor chip.

[Claim 2] The flip chip mounting object according to claim 1 which a part of coat of a resin film touches the upper part of a semiconductor chip, and a part of flank [ at least ], and deforms.

[Claim 3] The flip chip mounting approach characterized by to have the stoma connected with vacuum devices in the upper part, to use the resin film suction mold which has a little large cavernous section for containing a semiconductor chip, to lift a resin film to the wall of this cavernous section, to cover on the semiconductor chip which mounted this to the terminal polar zone on a substrate, to heat while changing a vacuum subsequently to ordinary pressure or pressurization, and to paste up a resin film on a semiconductor chip and the substrate of the circumference of it.

[Claim 4] The flip chip mounting approach according to claim 3 that the gap which the wall and semiconductor chip of the cavernous section make has a part a little thinner than a resin film in a part.

[Claim 5] The flip chip mounting approach according to claim 3 which is what shows thermoplasticity with service temperature by a resin film consisting of film-like thermosetting adhesive.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the protection approach of the semiconductor chip by the flip chip mounting method especially about the protection of a semiconductor chip or the closure mounted on the circuit board.

[0002]

[Description of the Prior Art] The structure of a flip chip mounting object is indicated in detail by technical papers of patent official reports, such as JP,6-66355,B, JP,12-223530,A, JP,12-36504,A, JP,11-260945,A, and JP,5-21822,A, or 2000 to electronic technical 12 separate volume, such as 24-28 etc. pages "a flip chip bonder and an effective usage."

[0003] It faces connecting a semiconductor chip on the circuit board, a semiconductor chip is placed upside down, and the approach of connecting both

electrically first and closing the connection circumference by resin after that is common as a flip chip mounting method which connects. Various approaches, such as C4 method of construction using solder as an approach of connecting electrically, a SBB method of construction using a conductive paste, a GGI method of construction that adds a supersonic wave to a metal pole with a golden bump, and is joined, an ACF method of construction used abundantly at glass panel mounting of liquid crystal, an ACP method of construction using an anisotropy conductive liner sheet, and an NCP method of construction which an anisotropy electric conduction particle is lost [ method of construction ] and connects a golden bump to a direct substrate electrode, are learned.

[0004] Moreover, since the flip chip mounting methods are small and a thing which is excellent in lightweight-ization, they are suitable for communication link instruments, such as a cellular phone, etc. On the other hand, there is also a request of the improvement in dependability of a flip chip mounting object. Although it was required for the improvement in dependability to raise a mechanical strength, thermal resistance, hygroscopicity-proof, etc., stress arose from the difference of the coefficient of thermal expansion of the semiconductor chip and substrate to a temperature change between the semiconductor chip and the substrate, and the flip chip mounting object which slushed the epoxy resin etc. into the whole semiconductor chip inferior surface of tongue, and was formed in it had just the inadequate reinforcement that can bear this, and was difficult to give sufficient dependability.

[0005] Although closing the whole chip rear-face surface or a part using a liquefied sealing agent was known for JP,9-213741,A etc. in the semiconductor chip after mounting, using a transfer mold facility, usual metal mold, and a usual molding compound, also in this case, the production process was complicated and had the problem that covering thickness was uneven.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Comparatively easy equipment and approach are used for this invention, and it aims at offering the flip chip mounting

object which was excellent in dependability, and its manufacture approach.

Moreover, it aims at offering the flip chip mounting object which has the protective coat of comparatively uniform thickness.

[0007] This invention is the configuration of having mounted the semiconductor chip which has a bump to the terminal polar zone on a substrate, and is the flip chip mounting object which prepared the coat of a wrap resin film for the whole semiconductor chip. Here, if a part of coat of a resin film touches the upper part of a semiconductor chip, and a part of flank [ at least ] and it is deformed, bond strength will improve further. Moreover, this invention is the flip chip mounting approach of having the stoma connected with vacuum devices in the upper part, using the resin film suction mold which has a little large cavernous section for containing a semiconductor chip, lifting a resin film to the wall of this cavernous section, covering on the semiconductor chip which mounted this to the terminal polar zone on a substrate, heating while changing a vacuum subsequently to ordinary pressure or pressurization, and pasting up a resin film on a semiconductor chip and the substrate of the circumference of it. Here, the gap of the cavernous section and a semiconductor chip can raise bond strength like the structure of having a part a little thinner than a resin film in a part, then the above. Moreover, it is the flip chip mounting approach that that a resin film indicates thermoplasticity to be with service temperature by consisting of thermosetting adhesive is used for this invention.

[0008] .

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 4 is the sectional view showing an example of the conventional flip chip mounting object, the flip chip 1 is electrically connected with the wiring substrate 2 through the golden bump 3, and closure resin 4 is filled up with this example not only into the golden bump's 3 outside but into the gap which an inside flip chip 1 and the inside wiring substrate 2 make. In addition, as described above, there is also a method of construction which does not use the golden bump 3, but since it is not characterized by this part in this invention,

there is no limit in this electrical installation structure and closure structure.

[0009] Drawing 1 and drawing 2 are the sectional views showing an example of the flip chip mounting object of this invention, the semiconductor chip 1 is electrically connected with the wiring substrate 2 through the golden bump 3, and closure resin 4 is filled up with this example into the gap which the semiconductor chip 1 and the wiring substrate 2 of not only the golden bump's 3 outside but the inside make. And the resin film film 5 is formed so that the whole semiconductor chip and the wiring substrate 2 of the circumference of it may be covered. In addition, although this example shows the example which applied this invention to the conventional flip chip mounting object shown in drawing 4 , not being limited to this example is as above-mentioned. Moreover, according to the thickness of closure resin 4, immobilization with a semiconductor chip 1 and the wiring substrate 2 can be ensured by making thickness of the resin film 5 thick enough.

[0010] Although the resin film film 5 shown in drawing 1 touches the upper part of a semiconductor chip 1, and a flank, this raises the bond strength of a semiconductor chip 1 and a substrate 2, is for ensuring immobilization of a flip chip, and can decrease generating of uneven stress by this. The whole surface of the upper part and a flank does not necessarily need to touch the resin film film 5, and a part of upper part and flank of a semiconductor chip 1 may touch. In order to ensure immobilization of a flip chip 1 and to ease the stress in the chip circumference, it is desirable for the touch area to be large.

[0011] It not only becomes as fixable as a semiconductor chip 1 and the resin film film 5, but it decreases generating of uneven stress by the resin film film 5 shown in drawing 2 deforming by part for the corner 6 of a semiconductor chip 1, and doing in this way, although it is the configuration where the amount of [ 6 ] corner ate away into the resin film film 5. Moreover, although the resin film film 5 is estranged mutually and forms the cavity 7 in the top surface section except corner part 6 of a semiconductor chip 1, it is not necessarily required for this, and how to twist rather depending on a process leads to the improvement in

dependability of the improvement in on the strength etc. However, it may be more desirable to suit in order to absorb bulging, abnormality stress, etc. which are produced at the time of heat hardening. Therefore, it may be good for there to be no cavity 7 and to have pasted up the resin film film 5 and semiconductor chip 1 top surface section all over as much as possible, if it is in this invention concerning a mounting object, and if it is in this invention concerning the process of a mounting object, it may be good [ a cavity 7 ] to be in part.

[0012] In the quality of the material of the resin film film 5, it is desirable that it is heat-curing mold resin which it shows plasticity at the time of covering in respect of an adhesive property, a film plasticity, dependability, etc. the resin constituent which uses a glycidyl ether mold epoxy resin, an epoxy resin curing agent, and phenoxy resin as an indispensable component as such a resin film film ingredient -- it is -- this -- fillers, such as a spherical silica, -- 50 - 80wt% -- containing is advantageous. Combination of a filler is effective in order to make it in agreement with a resin film and the coefficient of linear expansion of adherend as much as possible, and it is desirable for stress reduction. Film-izing is easily possible for this resin film film ingredient, and it can be made into the shape of a film as the formation approach of the resin film film 5 by melting the above-mentioned resin constituent to the solvent of a low-boiling point, and considering as the shape of a varnish, and carrying out coating of this, it carrying out stoving on base material films, such as PP which performed mold release processing, and PET, and removing a solvent. And this can be made to be able to cover as resin film film 5, subsequently heat hardening can be carried out, and it can consider as the mounting object of this invention. Moreover, although the thickness of the resin film film 5 is advantageous so in [ that it is thick ] reinforcement, the range of it is usually 50-200 micrometers preferably 30-400 micrometers.

[0013] Next, the manufacture approach of the mounting object of this invention is explained with reference to drawing 3 which shows the production process. Drawing 3 is a cross section, and as first shown in (a), it arranges the suction mold 8 on the resin film 5. As for the resin film 5, what is obtained from the above

mentioned resin constituent is desirable, and its 30-400-micrometer thing is [ the thickness ] advantageous. Although it has the stoma 9 and the cavernous section 10 which are connected with vacuum devices in the upper part of the resin film suction mold 8, you may have the stoma 9 one or more. Next, if vacuum suction is started from this stoma 9 as shown in (b), the reversible resin film [ \*\*\*\* / un-] 5 will deform, will be stuck to the cavernous section wall of the suction mold 8, and will turn into the shaping resin film 5 of the almost same configuration as the cavernous section wall of the suction mold 8. Here, about the suction mold 8 or the resin film 5, although how to obtain the shaping resin film 5 for covering one chip is shown, the suction mold 8 illustrated, for example is made into one unit, and if the metal mold which prepared much this is used, many shaping resin films 5 can be obtained to coincidence. In this case, since the resin film of a comparatively big area corresponding to the metal mold which also formed many resin films 5 can be used, setting becomes easy. In addition, when the plasticity of a film is not enough, the suction mold 8 and the resin film 5 can be heated under with curing temperature. Whenever [ stoving temperature / in this case ] has the desirable range of 30-60 degrees C.

[0014] Subsequently, as shown in (c), every suction mold 8 and a semiconductor chip 1 are covered. When the suction mold 8 and the resin film 5 have pasted up by sufficient reinforcement by the process (b), vacuum suction may be stopped in the phase, when that is not right, a semiconductor chip 1 is covered continuing vacuum suction, and vacuum suction is stopped there. In addition, it can also pressurize [ the case where bond strength is too large, and ] by pressurization gas instead of stopping vacuum suction to lose the cavernous section 7 or make it small. As for a semiconductor chip 1, it is desirable to make extent which can flow in a substrate 2 beforehand paste through a thin adhesives layer. At a process (c), heating is performed, the resin film 5 becomes soft, and adhesion is performed in the part which touches a semiconductor chip 1 and a substrate 2. In order that especially the part that touches a substrate 2 may make the closure perfect, the suction mold 8 is pushed and pressurization and heating adhesion



are performed. Although this condition changes with classes of resin film, in the case of the above-mentioned epoxy system resin, it is usually good to make it paste up with the pressure of 0.01-3MPa at about 30-150 degrees C. Furthermore, at a process (c), you may go to heat curing, and it comes out so and, in a certain case, becomes possible [ skipping the following heat-curing process (d) ]. However, when carrying out to hardening at a process (c), the above-mentioned heating is further heated in the range of the curing temperature given in a hardening process (d) which carries out a postscript.

[0015] At a process (c), since the gap which the wall and semiconductor chip 1 of the suction mold 8 make so that it may illustrate is narrower than the thickness of the resin film 5, the resin film 5 will paste up all over the front face of a semiconductor chip 1, and abbreviation, and contributes to improvement in reinforcement or dependability here.

[0016] When not carrying out to heat curing at a process (c), as shown in (d) below, heat-curing processing is performed. This hardening processing is about 120-200 degrees C, when the resin film 5 is an epoxy resin system. Moreover, when it is an epoxy resin system, it is desirable that additives, such as a hardening accelerator, are added. What gave thermosetting to ingredients, such as a silicone system which has flexibility, a polyimide system, acrylic, or a phenol system, in addition to this as the quality of the material of the resin film 5 can also be used. Then, it considers as a flip chip mounting object as dicing carried out by the need and shown in drawing 1 or drawing 2 .

[0017]

[Example] Hereafter, the example of this invention is shown. the resin constituent which uses a glycidyl ether mold epoxy resin, an epoxy resin curing agent, and phenoxy resin as an indispensable component -- a spherical silica -- 60wt(s)% -- the resin film 5 (140 micrometers inmm [ 12x12 ], thickness) manufactured from the contained epoxy system resin constituent was prepared. The suction mold (cavernous section: 10.8x10.8mm, a depth of 0.39mm) of the same configuration as drawing 3 (a) which has one stoma besides connected with an aspirator was

carried. Subsequently, reduced pressure suction was carried out so that the resin film might stick with a suction mold wall with an aspirator, this was put on the semiconductor chip 1 (0.3mm inmm [ 10x10 ], thickness) beforehand mounted on the substrate, and it was stuck by pressure by 0.1MPa. In addition, temperature of metal mold was made into 50 degrees C on this occasion, and the substrate was heated at 60 degrees C. And by canceling suction, as shown in drawing 3 (c), the semiconductor chip 1 was protected by the film film, and the condition that the film edge touched the substrate was formed. Thus, the formed flip chip mounting object with a film was put into curing oven, 150 degrees C and heat treatment for 120 minutes were performed, and the film film was stiffened. It was admitted that each part article was being fixed firmly, and change was not looked at by the mounting object after a PCT trial, but the acquired mounting object had good endurance.

[0018]

[Effect of the Invention] As explained above, the flip chip mounting object of this invention is excellent in dependability, such as a mechanical strength. Moreover, according to the manufacture approach of the flip chip mounting object of this invention, comparatively easy equipment can be used and the flip chip mounting object which excelled [ actuation / comparatively easy ] in reliable surface homogeneity or smooth nature can be acquired.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The sectional view of the flip chip mounting object of this invention

[Drawing 2] The sectional view of the flip chip mounting object of this invention

[Drawing 3] Process drawing showing the manufacture approach of the flip chip mounting object of this invention

[Drawing 4] The sectional view of the conventional flip chip mounting object

### [Description of Notations]

1 Semiconductor Chip

2 Substrate

3 Golden Bump

5 Resin Film

8 Suction Mold

9 Stoma

---

[Translation done.]

### \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DRAWINGS

---

[Drawing 1]



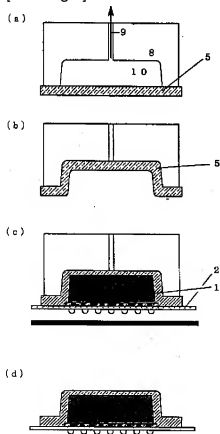
[Drawing 2]



[Drawing 4]



[Drawing 3]



---

[Translation done.]

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別番号	F I	キーワード (参考)
H 0 1 L 23/29		H 0 1 L 21/56	R 4 M 1 0 9
21/56		21/60	3 1 1 S 5 F 0 4 4
21/60	3 1 1	23/30	B 5 F 0 6 1
23/31			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-124313 (P2001-124313)

(22) 出願日 平成13年4月23日 (2001. 4. 23)

(71) 出願人 000006644

新日鐵化学株式会社

東京都品川区西五反田七丁目2番11号

(72) 発明者 高橋 浩之

千葉県木更津市築地1番地 新日鐵化学株式会社電子材料研究所内

(72) 発明者 幡野 千尋

千葉県木更津市築地1番地 新日鐵化学株式会社電子材料研究所内

(74) 代理人 100087739

弁理士 成瀬 勝夫 (外2名)

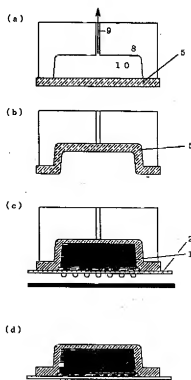
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 フリップチップ実装体及び半導体チップの実装方法

## (57) 【要約】

【課題】 表面均一性や機械的強度等の信頼性に優れたフリップチップ実装体を提供すると共に、比較的簡単な装置と操作で上記実装体を製造する。

【課題】 バンプを有する半導体チップを基板上的の端子電極部へ実装した構成であって、半導体チップ全体を覆う樹脂フィルムの皮膜を設けたフリップチップ実装体。この実装体を得るための実装方法は、上部に真空装置に連結する小孔9を有し、半導体チップを収納するにやや大きい空洞部10を有する樹脂フィルム吸引型8を使用し、樹脂フィルム5を該空洞部の内壁に持ち上げ、これを基板上的の端子電極部へ実装した半導体チップ1上にかおせ、次いで、真空を常圧又は加圧に切りかえると共に、加熱して樹脂フィルムを半導体チップ及びその周辺の基板2上に接着させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 パンプを有する半導体チップを基板上の端子電極部へ実装した構成であって、半導体チップ全体を覆う樹脂フィルムの皮膜を設けたことを特徴とするフリップチップ実装体。

【請求項2】 樹脂フィルムの皮膜の一部が、半導体チップの上部及び側部の少なくとも一部に接して、変形されている請求項1記載のフリップチップ実装体。

【請求項3】 上部に真空装置に連結する小孔を有し、半導体チップを収納するにやや大きい空洞部を有する樹脂フィルム吸引型を使用して、樹脂フィルムを該空洞部の内壁に持ち上げ、これを基板上の端子電極部へ実装した半導体チップ上にかぶせ、次いで、真空を常圧又は加圧に切りかえたと共に、加熱して樹脂フィルムを半導体チップ及びその周辺の基板上に接着させることを特徴とするフリップチップ実装方法。

【請求項4】 空洞部の内壁と半導体チップが作る間隙が、樹脂フィルムよりやや薄い部分を一部に有する請求項3記載のフリップチップ実装方法。

【請求項5】 樹脂フィルムが、フィルム示の熱硬化性接着剤からなり、使用温度で熱可塑性を示すものである請求項3記載のフリップチップ実装方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、回路基板上に実装された半導体チップの保護又は封止に関するものであり、特に、フリップチップ実装方式による半導体チップの保護に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】フリップチップ実装体の構造は、特公平6-66355号公報、特開平12-223530号公報、特開平12-36504号公報、特開平11-260945号公報、特開平5-21822号公報等の特許公報類や電子技術2000-12別冊の24～28ページ「フリップチップボンダと効果的使用法」等の技術論文に詳しく記載されている。

## 【0003】

半導体チップを回路基板上に接続するに際し、半導体チップを下向きにして、接続するフリップチップ実装法としては、まず両者を電気的に接続し、その後接続部周辺を樹脂で封止する方法が一般的である。電気的に接続する方法としては、はんだを用いたC4工法、導電性ペーストを用いたSMB工法、金パンプと金属極に超音波を加えて接合するGGI工法、液晶のガラスパネル実装に多用されるACF工法、異方性導電性シートを用いたACP工法、異方性導電粒子をなくして金パンプを直接基板電極と接続させるNCP工法等の多様な方法が知られている。

【0004】また、フリップチップ実装法は小型、軽量化に優れたものであるため、携帯電話等の通信器具等に適している。一方、フリップチップ実装体の信頼性向上

の要望もある。信頼性向上のためには、機械的強度、耐熱性、耐吸湿性等を向上させることが必要であるが、半導体チップ下面全体にエポキシ樹脂等を流し込んで形成されたフリップチップ実装体は、温度変化に対する半導体チップと基板との熱膨張係数の差から半導体チップと基板の間に応力が生じ、これに耐え得るだけの強度が不十分であり、十分な信頼性を持たせることが困難であった。

【0005】実装後の半導体チップを、通常のトランスファーマーモード設備、金型とモールドングコンパウンドを用いて、又は液状封止材を用いてチップ裏面全面もしくは一部を封止することは特開平9-213741号等で知られているが、この場合にも製造工程が煩雑であった。被覆膜厚が不均一であるという問題を有していた。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、比較的簡単な装置と方法を使用して、信頼性の優れたフリップチップ実装体及びその製造方法を提供することを目的とする。また、比較的均一な厚みの保護膜を有するフリップチップ実装体を提供することを目的とする。

【0007】本発明は、パンプを有する半導体チップを基板上の端子電極部へ実装した構成であって、半導体チップ全体を覆う樹脂フィルムの皮膜を設けたフリップチップ実装体である。ここで、樹脂フィルムの皮膜の一部が、半導体チップの上部及び側部の少なくとも一部に接して、変形されていると、接着強度が更に向上する。また、本発明は、上部に真空装置に連結する小孔を有し、半導体チップを収納するにやや大きい空洞部を有する樹脂フィルム吸引型を使用して、樹脂フィルムを該空洞部の内壁に持ち上げ、これを基板上の端子電極部へ実装した半導体チップ上にかぶせ、次いで、真空を常圧又は加圧に切りかえたと共に、加熱して樹脂フィルムを半導体チップ及びその周辺の基板上に接着させるフリップチップ実装方法である。ここで、空洞部と半導体チップの間隙が、樹脂フィルムよりやや薄い部分を一部に有する構造とすれば、前記と同様に接着強度を向上させることができる。また、本発明は、樹脂フィルムが、熱硬化性接着剤からなり、使用温度で熱可塑性を示すものを使用するフリップチップ実装方法である。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明を、図面を参照して説明する。図4は従来のフリップチップ実装体の一例を示す断面図であり、この例ではフリップチップ1が、配線基板2と金パンプ3を介して電気的に接続されており、金パンプ3の外側のみならず内側のフリップチップ1と配線基板2が作る間隙にも封止樹脂4が充填されている。その他、前記したように金パンプ3を使用しない工法もあるが、本発明ではかかる部分を特徴とするものではないので、この電気的接続構造及び封止構造には制

限はない。

【0009】図1及び図2は、本発明のフリップチップ実装体の一例を示す断面図であり、この例では半導体チップ1が、配線基板2と金パンプ3を介して電気的に接続されており、金パンプ3の外側のみならず内側の半導体チップ1と配線基板2が作る隙間に封止樹脂4が充填されている。そして、半導体チップ全体とその周辺の配線基板2を覆うように樹脂フィルム膜5が形成されている。なお、この例では図4に示した従来のフリップチップ実装体に本発明を適用した例を示しているが、かかる例に限定されないことは上記のとおりである。また、封止樹脂4の厚みに応じて、樹脂フィルム膜5の厚みを十分に厚くすることにより、半導体チップ1と配線基板2との固定を確実にすることができ、

【0010】図1に示された樹脂フィルム膜5は、半導体チップ1の上部及び側部と接触しているが、これは、半導体チップ1と基板2との接着強度を高め、フリップチップの固定を確実にするためであり、また、このことにより不均一な応力の発生を減少させることができる。半導体チップ1は必ずしもその上部及び側部の全面が樹脂フィルム膜5と接触している必要はなく、上部及び側部の一部が接したものであってもよい。フリップチップ1の固定を確実にし、チップ周辺での応力を緩和するためには、その接触面積が大きいことが望ましい。

【0011】図2に示された樹脂フィルム膜5は、半導体チップ1の角部分6で変形して、角部分6が樹脂フィルム膜5の中に食い込んだ形状となっているが、このようにすることによっても、半導体チップ1と樹脂フィルム膜5との固定が可能となるだけでなく、不均一な応力の発生を減少させる。また、樹脂フィルム膜5は、半導体チップ1の角部分6以外では上表面部では相互に離間して空洞7を形成しているが、これは、工程によっては必ずしも必要ではなく、むしろない方が強度向上等の信頼性向上につながる。しかし、加熱硬化時に生ずる膨れや異常応力を吸収するためにあった方が望ましい場合もある。したがって、実装体に係る本発明においては、空洞7はなく可及的全体で樹脂フィルム膜5と半導体チップ1の上表面部は接着していることがよく、実装体の製法に係る本発明においては、空洞7は一部あることがよい場合もある。

【0012】樹脂フィルム膜5の材質には、接着性、フィルム形成性、信頼性等の点で、それが被覆時に可塑性を示す熱硬化型樹脂であることが好ましい。このような樹脂フィルム膜材料としては、グリスジエーテル型エポキシ樹脂、エポキシ樹脂硬化剤及びフェノキシ樹脂を必須成分とする樹脂組成物があり、これには球状シリカ等のフィラーが50～80wt%含有されていることが有利である。フィラーの配合は、樹脂フィルムと被着体の線膨張率とできるだけ一致させるために有効であり、応力低減のために好ましい。かかる樹脂フィルム膜材

料は、容易にフィルム化が可能であり、樹脂フィルム膜5の形成方法としては、上記樹脂組成物を低沸点の溶剤に溶かしワニス状とし、これを塗布処理を施したPPやPET等の基材フィルム上に塗工し、加熱乾燥して溶剤を取り除くことでフィルム膜とすることができる。そして、これを樹脂フィルム膜5として被覆させ、次いで加熱硬化させて、本発明の実装体とすることができ。また、樹脂フィルム膜5の厚みは、厚いほど強度的には有利であるが、通常30～400 $\mu$ m、好ましくは50～200 $\mu$ mの範囲である。

【0013】次に、本発明の実装体の製造方法を、その製造工程を示す図3を参照して説明する。図3は断面模式図であり、まず(a)に示すように、樹脂フィルム5の上に吸引型8を配置する。樹脂フィルム5は、前記した樹脂組成物から得られるものが好ましく、また、その厚さも30～400 $\mu$ mのものが有利である。樹脂フィルム吸引型8の上部には真空装置に接続する小孔9と空洞部10を有しているが、小孔9は1以上有していてもよい。次に、(b)に示すように、この小孔9より真空吸引を開始すると、未硬化な可塑性の樹脂フィルム5は変形し、吸引型8の空洞部内壁に密着して、吸引型8の空洞部内壁とほぼ同じ形状の成形樹脂フィルム5となる。ここで、吸引型8や樹脂フィルム5については、1つのチップを被覆するための成形樹脂フィルム5を得る方法を示しているが、例えば図示する吸引型8を一つのユニットとし、これを多数設けた金型を使用すれば、同時に多数の成形樹脂フィルム5を得ることができる。この場合、樹脂フィルム5も多数設けた金型に対応する比較的大きな面積の樹脂フィルムを使用することができるため、セッティングが容易となる。なお、フィルムの可塑性が十分でない場合は、硬化温度未満で吸引型8や樹脂フィルム5を加熱することができ。この場合の加熱温度は30～60℃の範囲が好ましい。

【0014】次いで、(c)に示すように吸引型8ごと、半導体チップ1にかぶせる。工程(b)で吸引型8と樹脂フィルム5が十分な強度で接着しているときは、その段階で真空吸引を中止してもよく、そうでない場合は、真空吸引を続けながら半導体チップ1にかぶせ、そこで真空吸引を中止する。なお、接着強度が大きい場合は、空洞部7をなくしたり、小さくしたりしたい場合は、真空吸引を中止する代わりに加圧圧力により加圧することもできる。半導体チップ1はまず基板2に導通可能な程度に薄い接着剤層を介して接着させておくことが望ましい。工程(c)では、加熱が行われ、樹脂フィルム5が軟化し、半導体チップ1及び基板2に接する部分では接着が行われる。特に、基板2に接する部分は封止を完全にするため、吸引型8が押し付けられ、加圧、加熱接着が行われる。この条件は、樹脂フィルムの種類により異なるが、上記エポキシ系樹脂の場合は、通常、30～150℃程度で、0.01～3MPaの圧力によ



り接着させることがよい。更に、工程(c)では、熱硬化まで行ってもよく、そうである場合は、次の熱硬化工程(d)を省略することが可能となる。ただし、工程(c)で硬化まで行う場合には、上記加熱は、後記する硬化工程(d)記載の硬化温度の範囲でさらに加熱される。

【0015】工程(c)では、図示するように吸引型8の内壁と半導体チップ1とが作る間隙が、樹脂フィルム5の厚みより狭くなっているため、ここで樹脂フィルム5が半導体チップ1の表面と略全面で接着することになり、強度や信頼性の向上に寄与する。

【0016】工程(c)で熱硬化まで行わない場合は、次に(d)に示すように、熱硬化処理が行われる。この硬化処理は樹脂フィルム5がエポキシ樹脂系である場合は、120～200℃程度である。また、エポキシ樹脂系である場合は、硬化促進剤等の添加剤が加えられることが好ましい。樹脂フィルム5の材質としては、その他、可塑性を有するシリコン系、ポリイミド系、アクリル系又はフェノール系などの材料に熱硬化性を付与したものを用いることもできる。その後、必要によりダイシングがされて図1又は図2に示すようなフリップチップ実装体とされる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を示す。グリシジルエーテル型エポキシ樹脂、エポキシ樹脂硬化剤及びフェノキシ樹脂を必須成分とする樹脂組成物に球状シリカが60wt%含有されているエポキシ系樹脂組成物から製造された樹脂フィルム5(12×12mm、厚さ140μm)を準備した。この上に吸引装置に連結する小孔を1つ有する図3(a)と同様な形状の吸引型(空洞部:10、8×10、8mm、深さ0、39mm)を載せた。次いで、吸引装置により樹脂フィルム膜が吸引型内壁と密着

するように減圧吸引し、これを予め基板上に実装された半導体チップ1(10×10mm、厚さ0、3mm)上にかぶせ、0、1MPaで圧着した。なお、この際に金型の温度は50℃とし、基板は60℃に加熱した。そして、吸引を解除することにより図3(c)に示すように半導体チップ1がフィルム膜で保護され、フィルム端部が基板と接した状態を形成した。このように形成されたフィルム付フリップチップ実装体を硬化炉に入れ、150℃、120分の熱処理を施し、フィルム膜を硬化させた。得られた実装体は強固に各部品が固定されており、PCT試験後の実装体には変化が見られず良好な耐久性を有していることが認められた。

【0018】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明のフリップチップ実装体は、機械的強度等の信頼性に優れる。また、本発明のフリップチップ実装体の製造方法によれば、比較的簡単な装置を使用し、比較的簡単な操作で、信頼性の高い、表面均一性又は平滑性の優れたフリップチップ実装体を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のフリップチップ実装体の断面図

【図2】 本発明のフリップチップ実装体の断面図

【図3】 本発明のフリップチップ実装体の製造方法を示す工程図

【図4】 従来のフリップチップ実装体の断面図

【符号の説明】

- 1 半導体チップ
- 2 基板
- 3 金バンパ
- 5 樹脂フィルム
- 8 吸引型
- 9 小孔

【図1】



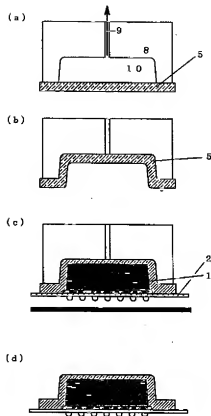
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4M109 A402 BA03 CA22 EA02 EB02

EB13

5F044 LL11 RR17 RR18 RR19

5F061 A402 BA03 CA22 DA00

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-324815

(43)Date of publication of application : 08.11.2002

---

(51)Int.Cl. H01L 21/56

H01L 21/60

H03H 3/08

H05K 1/02

H05K 3/00

H05K 3/28

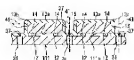
---

(21)Application number : 2001- (71)Applicant : TDK CORP  
127328

(22)Date of filing : 25.04.2001 (72)Inventor : KUROSAWA FUMIKATSU  
MORIYA BUNJI  
HAYASHI SHINICHIRO  
TAJIMA MORIKAZU

---

(54) METHOD FOR MANUFACTURING ELECTRONIC DEVICE



(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To increase a mechanical bonding strength and bonding stability between a connection electrode of an electronic device and a conductive pattern on a mounting board by a simple process without affecting the operation of the electronic component, and to effectively manufacture many electronic devices.

**SOLUTION:** In the electronic device manufacturing method, a plurality of electronic devices 13 are mounted on a batch-process board 111 including a portion to be the mounting boards. A resin film is, then, arranged so as to surround the electronic devices 13 and the boards 111. Cuttings 37 are, then, made in the resin film 15 between portions to be the electronic devices. The resin film 15 is, then, attached to the board 111. The electronic device is completed by cutting the resin film 15 and the set board 111.

---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the mounting substrate which has the conductor pattern exposed in one field, and one field, it has a connection electrode. It is arranged so that the field which has this connection electrode may counter one field of said mounting substrate. It is the manufacture approach of the electronic instrument equipped with the electronic parts joined mechanically [ said connection electrode is electrically connected to the conductor pattern of said mounting substrate, and ]. So that one field of the set substrate containing the part from which one [ each ] field of two or more electronic parts corresponding to two or more electronic instruments serves as two or more mounting substrates may be countered The process which arranges two or more of said electronic parts and set substrates, and is joined mechanically [ connect electrically the connection electrode of two

or more of said electronic parts to the conductor pattern of said set substrate and ], In between the parts which serve as a set substrate of two or more of said electronic parts with the process which arranges a resin film so that it may stick to the field of the opposite side and two or more of said electronic parts and set substrates may be covered, and two or more electronic instruments The process which puts a cut into said resin film, the process which pastes up said resin film on said set substrate, and in order to complete two or more electronic instruments The manufacture approach of the electronic instrument characterized by having the process which cuts said resin film and said set substrate between the parts used as two or more electronic instruments.

[Claim 2] Said resin film is the manufacture approach of the electronic instrument according to claim 1 characterized by closing said electronic parts.

[Claim 3] The manufacture approach of the electronic instrument according to claim 1 or 2 characterized by forming space between one field of said electronic parts, and one field of said mounting substrate.

[Claim 4] By the process which arranges said resin film letting the hole formed in said set substrate pass, and attracting the gas by the side of electronic parts from the opposite side with the electronic parts of a set substrate So that said resin film may stick to the field of the opposite side, and one field of the set substrate in the surrounding part of two or more electronic parts with the set substrate of two or more electronic parts and may cover two or more electronic parts and set substrates The manufacture approach of the electronic instrument according to claim 1 to 3 characterized by including the process to which the configuration of said resin film is changed.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of the electronic instrument equipped with a mounting substrate and the electronic parts mounted in this mounting substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] As for a surface acoustic element, the Kushigata electrode is formed in one field of a piezo-electric substrate. This surface acoustic element is widely used for the filter in mobile communication equipment, such as a cellular phone, etc.

[0003] By the way, electronic parts, such as semi-conductor components, are used in many cases with the gestalt of the package which has the structure where electronic parts were mounted on the mounting substrate, and the conductor pattern of a mounting substrate was electrically connected with the connection electrode of electronic parts, and the closure of the electrical installation part of the connection electrode of electronic parts and the conductor pattern of a mounting substrate was carried out. It is also the same as when electronic parts are surface acoustic elements. In addition, in this application, the thing equipped with a mounting substrate and the electronic parts mounted in this mounting substrate is called electronic instrument.

[0004] In an electronic instrument, it roughly divides into the electrical installation approach of the connection electrode of electronic parts, and the conductor pattern of a mounting substrate, and there are face down bonding which

arranges electronic parts so that the field which has the connection electrode of electronic parts may turn to a mounting substrate, and face up bonding to which the field which has the connection electrode of electronic parts arranges electronic parts so that a mounting substrate may turn to the opposite side in it. For the miniaturization of an electronic instrument, the face down bonding is more advantageous.

[0005] It is common for it to be filled up with under-filling material between electronic parts and a mounting substrate, and to close the electrical installation part of the connection electrode of electronic parts and the conductor pattern of a mounting substrate by the manufacture approach of the conventional electronic instrument which adopted face down bonding, after connecting electrically the connection electrode of electronic parts and the conductor pattern of a mounting substrate.

[0006] However, since there is a problem peculiar to a surface acoustic element when electronic parts are surface acoustic elements, the above general approaches are not then used. A problem peculiar to a surface acoustic element is making it the resin for the closures etc. not contact the surface acoustic wave propagation field in the front face of a surface acoustic element, as the Kushigata electrode is formed in that front face, and actuation of a surface acoustic element is not affected in a surface acoustic element, while it is necessary to close a surface acoustic element so that foreign matters, such as moisture and dust, may not adhere to this Kushigata electrode.

[0007] Therefore, as the manufacture approach of an electronic instrument in case electronic parts are surface acoustic elements conventionally, after connecting electrically the connection electrode of a surface acoustic element, and the conductor pattern of a mounting substrate, the method of enclosing a surface acoustic element and performing the closure by the structure like the cap formed by the ceramic metallurgy group etc., was used, for example. As the manufacture approach of others of an electronic instrument in case electronic parts are surface acoustic elements, after connecting electrically the connection



electrode of a surface acoustic element, and the conductor pattern of a mounting substrate, there is a method of enclosing the perimeter of a surface acoustic element by side piezoelectric material, and performing the closure.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the approach of enclosing a surface acoustic element and performing the closure by the structure like a cap among the manufacture approaches of an electronic instrument in case electronic parts are surface acoustic elements, there is a trouble that the miniaturization of an electronic instrument is difficult. Moreover, by this approach, the above-mentioned structure has the trouble that improvement in the reinforcement of the mechanical junction to the connection electrode of a surface acoustic element and the conductor pattern of a mounting substrate or the stability of junction cannot be aimed at in order not to contribute to mechanical junction to the connection electrode of a surface acoustic element, and the conductor pattern of a mounting substrate.

[0009] Moreover, by the approach of enclosing the perimeter of a surface acoustic element by side piezoelectric material among the manufacture approaches of an electronic instrument in case electronic parts are surface acoustic elements, and performing the closure, there is a trouble that there is a possibility that side piezoelectric material may enter the surface acoustic wave propagation field in the front face of a surface acoustic element.

[0010] In addition, also in the case of RF passive circuit elements [ vibrator or ], not only a surface acoustic element but electronic parts may affect actuation of electronic parts, if the resin for the closures etc. contacts the front face of electronic parts. Therefore, the above-mentioned trouble is the same not only when electronic parts are surface acoustic elements, but about the case where electronic parts are vibrator and RF passive circuit elements.

[0011] Moreover, conventionally, by the manufacture approach of an electronic instrument in case electronic parts are surface acoustic elements, the cap is beforehand prepared for every surface acoustic element, and one surface

acoustic element needed to be enclosed with one cap. Therefore, by the manufacture approach of the conventional electronic instrument, there was a trouble that many electronic instruments could not be manufactured efficiently. [0012] This invention is what was made in view of this trouble. The 1st purpose It is the manufacture approach of the electronic instrument equipped with a mounting substrate and the electronic parts mounted in this mounting substrate. At an easy process It is in offering the manufacture approach of an electronic instrument of being able to aim at improvement in the reinforcement of the mechanical junction to the connection electrode of electronic parts, and the conductor pattern of a mounting substrate, or the stability of junction, and having enabled it to manufacture many electronic instruments efficiently, without affecting actuation of electronic parts.

[0013] The 2nd purpose of this invention is to offer the manufacture approach of the electronic instrument which enabled it to close electronic parts, without in addition to the 1st purpose of the above, being an easy process and affecting actuation of electronic parts.

[0014]

[Means for Solving the Problem] The mounting substrate which has the conductor pattern which exposes the manufacture approach of the electronic instrument of this invention in one field, It is arranged so that the field which has a connection electrode in one field and has this connection electrode may counter one field of a mounting substrate. It is the approach of manufacturing the electronic instrument equipped with the electronic parts joined mechanically [ a connection electrode is electrically connected to the conductor pattern of a mounting substrate, and ]. So that one field of the set substrate containing the part from which one [ each ] field of two or more electronic parts corresponding to two or more electronic instruments serves as two or more mounting substrates may be countered The process which arranges two or more electronic parts and set substrates, and is joined mechanically [ connect electrically the connection electrode of two or more electronic parts to the conductor pattern of a set

substrate and ], In between the parts which serve as a set substrate of two or more electronic parts with the process which arranges a resin film so that it may stick to the field of the opposite side and two or more electronic parts and set substrates may be covered, and two or more electronic instruments It has the process which puts a cut into a resin film, the process which pastes up a resin film on a set substrate, and the process which cuts a resin film and a set substrate between the parts used as two or more electronic instruments in order to complete two or more electronic instruments.

[0015] By the manufacture approach of the electronic instrument of this invention, with the set substrate of two or more electronic parts, a resin film is arranged so that it may stick to the field of the opposite side and two or more electronic parts and set substrates may be covered, and it is pasted up on a set substrate. Then, between the parts used as two or more electronic instruments, a resin film and a set substrate are cut and two or more electronic instruments are completed. The mechanical junction to the connection electrode of electronic parts and the conductor pattern of a mounting substrate is reinforced with this electronic instrument with a resin film. Moreover, in this invention, before a resin film pastes a set substrate, it is put into a cut by the resin film between the parts used as two or more electronic instruments. It is prevented that a set substrate bends by this by contraction of the resin film at the time of a resin film pasting a set substrate.

[0016] In the manufacture approach of the electronic instrument of this invention, a resin film may close electronic parts. Moreover, in the manufacture approach of the electronic instrument of this invention, space may be formed between one field of electronic parts, and one field of a mounting substrate.

[0017] In the manufacture approach of the electronic instrument of this invention, moreover, the process which arranges a resin film By letting the hole formed in the set substrate pass, and attracting the gas by the side of electronic parts from the opposite side with the electronic parts of a set substrate The process to which the configuration of a resin film is changed may be included so that a resin film may stick to the field of the opposite side, and one field of the set substrate in

the surrounding part of two or more electronic parts with the set substrate of two or more electronic parts and may cover two or more electronic parts and set substrates.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to a drawing. First, with reference to drawing 1, the configuration of the electronic instrument manufactured by the manufacture approach of the electronic instrument concerning the gestalt of 1 operation of this invention is explained. The mounting substrate 11 which has the conductor pattern 12 which exposes the electronic instrument 10 in the gestalt of this operation in one field 11a, It is arranged so that field 13a which has the connection electrode 14 in one field 13a, and has this connection electrode 14 may counter one field 11a of the mounting substrate 11. The electronic parts 13 joined mechanically [ the connection electrode 14 is electrically connected to the conductor pattern 12 of the mounting substrate 11, and ], In the mounting substrate 11 of electronic parts 13, electronic parts 13 and the mounting substrate 11 were covered so that it might stick to field 13b of the opposite side, and one field 11a of the mounting substrate 11 in the surrounding part of electronic parts 13, and it has the resin film 15 adhered to the mounting substrate 11.

[0019] The mounting substrate 11 is formed with glass, resin, or a ceramic. Although electronic parts 13 are a surface acoustic element, vibrator, RF passive circuit elements, etc., they may be other electronic parts. Electronic parts 13 are mounted in the mounting substrate 11 by the face down bonding arranged so that field 13a which has the connection electrode 14 may turn to the mounting substrate 11 as mentioned above. Space 16 is formed between one field 13a of electronic parts 13, and one field 11a of the mounting substrate 11.

[0020] Field 13b of the opposite side is covered without the clearance with the resin film 15 in the mounting substrate 11 of electronic parts 13. The surrounding part of electronic parts 13 is also covered with the resin film 15 without the

clearance among one field 11a of the mounting substrate 11. Moreover, the resin film 15 is closing the whole electronic parts 13 including the electrical installation part of the connection electrode 14 of electronic parts 13, and the conductor pattern 12 of the mounting substrate 11.

[0021] The resin film 15 is formed with thermosetting resin, such as an epoxy resin. The thickness of the resin film 15 is 50-150 micrometers.

[0022] Next, the outline of the manufacture approach of the electronic instrument 10 concerning the gestalt of this operation is explained. By the manufacture approach of this electronic instrument 10, the set substrate 111 (not shown in drawing 1 ) which contains the part used as two or more mounting substrates 11 beforehand is manufactured. This set substrate 111 has the conductor pattern 12 corresponding to two or more mounting substrates 11. The conductor pattern 12 is exposed in one field of the set substrate 111.

[0023] The manufacture approach of the electronic instrument 10 concerning the gestalt of this operation One [ each ] field 13a of two or more electronic parts 13 corresponding to two or more electronic instruments so that one field of the set substrate 111 may be countered The process which arranges two or more electronic parts 13 and set substrates 111, and is joined mechanically [ connect electrically the connection electrode 14 of two or more electronic parts 13 to the conductor pattern 12 of the set substrate 111, and ], In between the process which arranges the resin film 15 so that it may stick to field 13b of the opposite side in the set substrate 111 of electronic parts 13 and two or more electronic parts 13 and set substrates 111 may be covered, and the parts used as two or more electronic instruments In the process which puts a cut into the resin film 15, and the surrounding part of each electronic parts 13, between the process which pastes up the resin film 15 on the set substrate 111, and the part used as two or more electronic instruments The resin film 15 and the set substrate 111 were cut, and it has the process which completes two or more electronic instruments.

[0024] Next, with reference to drawing 2 , an example of the property of the resin film 15 used in the gestalt of this operation is explained notionally. In drawing 2 ,

the white round head and the continuous line show the correspondence relation between the temperature of the resin film 15, and the die length about the direction of arbitration. Moreover, in drawing 2, the black dot and the broken line show the correspondence relation between the temperature in the resin whose configuration is stable to a temperature change like BT (Bismaleimide triazine) resin for the comparison with the property of the resin film 15, and the die length about the direction of arbitration. By the resin whose configuration is stable to a temperature change, as the sign 110 showed, die length changes almost linearly to a temperature change.

[0025] The resin film 15 is maintaining the film configuration, when the temperature is ordinary temperature (room temperature) RT. If the temperature of the resin film 15 is raised from ordinary temperature RT to glass-transition-temperature TG and it goes as the sign 101 showed, the resin film 15 will expand so that die length may change almost linearly to a temperature change, while softening gradually. If the temperature of the resin film 15 is raised from glass-transition-temperature TG to the hardening initiation temperature HT and it goes as the sign 102 showed, the resin film 15 will expand rapidly while coming to have a fluidity. If temperature of the resin film 15 is carried out to beyond the hardening initiation temperature HT as the sign 103 showed, it is begun to harden the resin film 15. After hardening of the resin film 15 is completed, as the sign 104 showed, the resin film 15 is contracted. At this time, the force (henceforth a shrinkage force) of the direction to contract arises on the resin film 15. After hardening of the resin film 15 is completed, as the sign 105 showed, the configuration of the resin film 15 is stable to a temperature change, without softening or having a fluidity again, even if it raises temperature. Although the hardening initiation temperature HT changes with properties of the resin film 15, it is about 150-200 degrees C, for example, and, in the case of the resin film 15 formed using the epoxy resin, is around 150 degrees C. Moreover, the time amount required by hardening termination from hardening initiation of the resin film 15 also changes with properties of the resin film 15.

[0026] In addition, the property of the resin film 15 shown in drawing 2 is notional strictly. If it follows, for example, the temperature variation per unit time amount changes, the property of the resin film 15 will also change.

[0027] By the manufacture approach of the electronic instrument 10 concerning the gestalt of this operation, the configuration of the resin film 15 is changed so that the resin film 15 may stick to field 13b of the opposite side, and one field of the set substrate 111 in the surrounding part of electronic parts 13 in the set substrate 111 of electronic parts 13 at homogeneity and may cover electronic parts 13 and the set substrate 111, where it raised the temperature of the resin film 15 and the resin film 15 is softened for example. Then, after raising the temperature of the resin film 15 further and making it the resin film 15 have a fluidity, while pasting up the resin film 15 on the set substrate 111 by stiffening the resin film 15, the configuration of the resin film 15 is fixed. In case the resin film 15 hardens, a shrinkage force occurs as mentioned above. The shrinkage force of this resin film 15 acts so that electronic parts 13 may be pushed against the set substrate 111 side. Thereby, the mechanical junction to the connection electrode 14 of electronic parts 13 and the conductor pattern 12 of the set substrate 111 is reinforced more certainly. Moreover, when the resin film 15 contracts, the resin film 15 is more closely stuck to electronic parts 13 and the set substrate 111.

[0028] With the gestalt of this operation, before pasting up the resin film 15 on the set substrate 111, a cut is put into the resin film 15 between the parts used as two or more electronic instruments. It can prevent that the set substrate 111 bends by this by contraction of the resin film 15 at the time of pasting up the resin film 15 on the set substrate 111.

[0029] In addition, when it has flexibility with the resin film 15 sufficient also in ordinary temperature, the resin film 15 is made to transform in ordinary temperature, the configuration is determined, after that, the temperature of the resin film 15 may be raised and the resin film 15 may be stiffened.

[0030] Moreover, where the resin film 15 is softened in the temperature below

glass transition temperature, the configuration of the resin film 15 may be determined and the resin film 15 may be stiffened over comparatively long time amount after that in the temperature below glass transition temperature.

[0031] Moreover, instead of raising the temperature of the resin film 15 and softening the resin film 15, when the resin film 15 is formed with the resin softened by ultraviolet rays, ultraviolet rays may be irradiated at the resin film 15, and the resin film 15 may be softened. Or while raising the temperature of the resin film 15, ultraviolet rays may be irradiated at the resin film 15, and the resin film 15 may be softened.

[0032] Moreover, instead of raising the temperature of the resin film 15 and stiffening the resin film 15, when the resin film 15 is formed with the resin hardened by ultraviolet rays, ultraviolet rays may be irradiated at the resin film 15, and the resin film 15 may be stiffened. Or while raising the temperature of the resin film 15, ultraviolet rays may be irradiated at the resin film 15, and the resin film 15 may be stiffened.

[0033] By the way, in the gestalt of this operation, various approaches can be used as the electrical installation of the connection electrode 14 of electronic parts 13, and the conductor pattern 12 of the mounting substrate 11 (set substrate 111), and the approach of mechanical junction. Hereafter, some examples of the electrical installation of the connection electrode 14 of electronic parts 13 and the conductor pattern 12 of the mounting substrate 11 and the approach (only henceforth the junction approach) of mechanical junction are explained.

[0034] First, with reference to drawing 3 thru/or drawing 5, the example of the conventional junction approach is explained for the comparison with the gestalt of this operation. In addition, in drawing 3 thru/or drawing 5, the electrical installation of the connection electrode 14 of electronic parts 13 and the conductor pattern 12 of the mounting substrate 11 and the part of mechanical junction are greatly drawn compared with other parts.

[0035] In the example shown in drawing 3, as a connection electrode 14 of



electronic parts 13, it connected with the conductor pattern 17 of electronic parts 13, for example, bump 14A which consists of gold is prepared. On the other hand, some conductor patterns 12 are made, for example, connection 12A which consists of gold is prepared in the mounting substrate 11 side. In this example, metal junction of bump 14A and the connection 12A is carried out, and thereby, bump 14A and connection 12A are mechanically joined while connecting electrically.

[0036] In the example shown in drawing 4 , as a connection electrode 14 of electronic parts 13, it connected with the conductor pattern 17 of electronic parts 13, for example, bump 14B which consists of gold is prepared. On the other hand, some conductor patterns 12 are made, for example, connection 12A which consists of gold is prepared in the mounting substrate 11 side. In this example, bump 14B and connection 12A are electrically connected by the conductive paste 18. Then, it fills up with the under-filling material 19 between electronic parts 13 and the mounting substrate 11, and mechanical junction of bump 14B, the conductive paste 18, and connection 12A is stably secured according to the shrinkage force of this under-filling material 19.

[0037] In the example shown in drawing 5 , as a connection electrode 14 of electronic parts 13, it connected with the conductor pattern 17 of electronic parts 13, for example, bump 14A which consists of gold is prepared. On the other hand, some conductor patterns 12 are made, for example, connection 12A which consists of gold is prepared in the mounting substrate 11 side. In this example, bump 14A and connection 12A are arranged so that it may touch mutually, and thereby, bump 14A and connection 12A are connected electrically. Between the electronic parts 13 and the mounting substrates 11 in the perimeter of bump 14A and connection 12A, the non-conductive or anisotropy conductive paste 20 for junction is poured in. And the mechanical junction to bump 14A and connection 12A is stably secured according to the shrinkage force of this paste 20 for junction.

[0038] Next, with reference to drawing 6 thru/or drawing 8 , the example of the

junction approach in the gestalt of this operation is explained. In addition, in drawing 6 thru/or drawing 8 , the electrical installation of the connection electrode 14 of electronic parts 13 and the conductor pattern 12 of the mounting substrate 11 and the part of mechanical junction are greatly drawn compared with other parts.

[0039] Like the example shown in drawing 3 , as a connection electrode 14 of electronic parts 13, it connected with the conductor pattern 17 of electronic parts 13, for example, bump 14A which consists of gold is prepared in the example shown in drawing 6 . On the other hand, some conductor patterns 12 are made, for example, connection 12A which consists of gold is prepared in the mounting substrate 11 side. Metal junction of bump 14A and the connection 12A is carried out, and thereby, bump 14A and connection 12A are mechanically joined while connecting electrically. In this example, the resin film 15 in the gestalt of this operation is formed further. And the mechanical junction to bump 14A and connection 12A is reinforced according to the shrinkage force of this resin film 15.

[0040] Like the example shown in drawing 4 , as a connection electrode 14 of electronic parts 13, it connected with the conductor pattern 17 of electronic parts 13, for example, bump 14B which consists of gold is prepared in the example shown in drawing 7 . On the other hand, some conductor patterns 12 are made, for example, connection 12A which consists of gold is prepared in the mounting substrate 11 side. Bump 14B and connection 12A are electrically connected by the conductive paste 18. In this example, the resin film 15 in the gestalt of this operation is formed further. And mechanical junction of bump 14B, the conductive paste 18, and connection 12A is stably secured according to the shrinkage force of the resin film 15, without using the under-filling material 19.

[0041] Like the example shown in drawing 5 , as a connection electrode 14 of electronic parts 13, it connected with the conductor pattern 17 of electronic parts 13, for example, bump 14A which consists of gold is prepared in the example shown in drawing 8 . On the other hand, some conductor patterns 12 are made, for example, connection 12A which consists of gold is prepared in the mounting

substrate 11 side. Bump 14A and connection 12A are arranged so that it may touch mutually, and thereby, bump 14A and connection 12A are connected electrically. Between the electronic parts 13 and the mounting substrates 11 in the perimeter of bump 14A and connection 12A, the non-conductive or anisotropy conductive paste 20 for junction is poured in. And the mechanical junction to bump 14A and connection 12A is stably secured according to the shrinkage force of this paste 20 for junction. In this example, the resin film 15 in the gestalt of this operation is formed further. And the mechanical junction to bump 14A and connection 12A is reinforced according to the shrinkage force of this resin film 15.

[0042] In addition, most conventional junction approaches not only in what was shown in drawing 6 thru/or drawing 8 but face down bonding can be used for the junction approach in the gestalt of this operation.

[0043] Next, with reference to drawing 9, an example of surface acoustic element 13A as electronic parts 13 is explained. Surface acoustic element 13A shown in drawing 9 R> 9 has the piezo-electric substrate 21, the Kushigata electrode 22 and conductor pattern 23 which were formed in one field of this piezo-electric substrate 21, and the connection electrode 24 formed in the edge of a conductor pattern 23. The connection electrode 24 is equivalent to the connection electrode 14 in drawing 1 etc. Surface acoustic element 13A is a component which uses the surface acoustic wave generated by the Kushigata electrode 22 for basic actuation, and has a function as a band pass filter with the gestalt of this operation.

[0044] In drawing 9, the connection electrode 24 which attached the notation "IN" is an input terminal, the connection electrode 24 which attached the notation "OUT" is an output terminal, and the connection electrode 24 which attached the notation "GND" is an earth terminal. Moreover, in drawing 9, the field surrounded with the broken line shown with a sign 25 is a field which has the need of making it a sealing agent etc. not enter into the inside, including a surface acoustic wave propagation field.

[0045] Next, with reference to drawing 10 thru/or drawing 16 , the manufacture approach of the electronic instrument 10 concerning the gestalt of this operation is explained in detail. By the manufacture approach of the electronic instrument concerning the gestalt of this operation, as shown in drawing 10 , the set substrate 111 which contains the part used as two or more mounting substrates 11 beforehand is manufactured. This set substrate 111 has the conductor pattern 12 corresponding to two or more mounting substrates 11. The conductor pattern 12 is exposed in one field 111a of the set substrate 111.

[0046] The manufacture approach of the electronic instrument 10 concerning the gestalt of this operation arranges two or more electronic parts 13 and set substrates 111, the connection electrode 14 of two or more electronic parts 13 is electrically connected to the conductor pattern 12 of the set substrate 111, and one [ each ] field 13a of two or more electronic parts 13 corresponding to two or more electronic instruments joins it mechanically so that one field 111a of the set substrate 111 may be countered. Next, the resin film 15 formed in the almost same flat-surface configuration as the configuration of one field 111a of the set substrate 111 is arranged so that electronic parts 13 and the set substrate 111 may be covered.

[0047] Two or more holes 31 are formed in the set substrate 111 in the periphery of the rectangular field where each electronic parts 13 are arranged. The center position of the arrangement field of electronic parts 13 may be mutually established in the hole 31 by two places of the opposite side as a core, and it may be prepared in four places of the outside of four flanks of the arrangement field of electronic parts 13, or may be prepared in many parts rather than it.

[0048] Next, as shown in drawing 11 , where it heated the resin film 15 and the resin film 15 is softened, it lets the hole 31 of the set substrate 111 pass, and the gas by the side of electronic parts 13 is attracted from the opposite side in the electronic parts 13 of the set substrate 111. Although a gas here changes with ambient atmospheres at the time of processing, they are air, nitrogen gas, inert gas, etc. The configuration of the resin film 15 is changed so that the resin film 15

may stick to field 13b of the opposite side, and one field 111a of the set substrate 111 in the surrounding part of electronic parts 13 in the set substrate 111 of electronic parts 13 at homogeneity and may cover electronic parts 13 and the set substrate 111 by this. It is made for the temperature of the resin film 15 at this time to become lower than the temperature which the resin film 15 hardens. Thus, the configuration of the resin film 15 can be easily determined by letting the hole 31 of the set substrate 111 pass, attracting the gas by the side of electronic parts 13 from the opposite side in the electronic parts 13 of the set substrate 111, and changing the configuration of the resin film 15. Moreover, where the resin film 15 is softened, the configuration of the resin film 15 can be more easily determined by changing the configuration of the resin film 15. In addition, when it has flexibility with the resin film 15 sufficient also in ordinary temperature, the configuration of the resin film 15 may be changed only by above-mentioned suction, without heating the resin film 15.

[0049] In addition, instead of raising the temperature of the resin film 15 and softening the resin film 15, when the resin film 15 is formed with the resin softened by ultraviolet rays, ultraviolet rays may be irradiated at the resin film 15, and the resin film 15 may be softened. Or while raising the temperature of the resin film 15, ultraviolet rays may be irradiated at the resin film 15, and the resin film 15 may be softened.

[0050] With the gestalt of this operation, the heating furnace 32 which can be decompressed is used as a means to attract the gas by the side of electronic parts 13 from the opposite side, in the electronic parts 13 of a means to heat the resin film 15, and the set substrate 111. However, other means may be used as a means to heat, or a means to attract a gas. The heating furnace 32 has the heater 33 at which the set substrate 111 is laid. A heater 33 heats the set substrate 111 and the resin film 15. The hole 34 which is open for free passage to the hole 31 of the set substrate 111 is formed in the heater 33. If the gas in a heating furnace 32 is discharged and the inside of a heating furnace 32 is decompressed, it will let the hole 34 of a heater 33, and the hole 31 of the set

substrate 111 pass, and, as for the electronic parts 13 of the set substrate 111, the gas by the side of electronic parts 13 will be attracted from the opposite side. [0051] Next, as shown in drawing 12, while heating the set substrate 111 and the resin film 15 and stabilizing the configuration of the resin film 15 at a heater 33, the resin film 15 is provisionally pasted up on the set substrate 111. However, at this time, the resin film 15 is not completely pasted up on the set substrate 111, and the resin film 15 is not stiffened completely. In addition, when the resin film 15 is formed with the resin hardened by ultraviolet rays, while irradiating ultraviolet rays at the resin film 15 and stabilizing the configuration of the resin film 15 instead of raising the temperature of the resin film 15, the resin film 15 may be provisionally pasted up on the set substrate 111.

[0052] Next, as shown in drawing 13, using a fixture 36, between the parts used as two or more electronic instruments, it is incised on the resin film 15 and 37 is put in. A fixture 36 is arranged in the shape of a grid so that it may correspond to the location between the parts used as two or more electronic instruments, and it has cutting part 36a which is incised on the resin film 15 and puts in 37, and attaching part 36b holding this cutting part 36a.

[0053] Next, as shown in drawing 14, again, the set substrate 111 and the resin film 15 are heated at a heater 33, and it carries out to beyond the temperature to which the resin film 15 hardens the temperature of the resin film 15. After making it have a fluidity for the resin film 15, while making it harden and pasting up the resin film 15 on the set substrate 111 completely by this, the configuration of the resin film 15 is fixed.

[0054] In addition, instead of raising the temperature of the resin film 15 and stiffening the resin film 15, when the resin film 15 is formed with the resin hardened by ultraviolet rays, ultraviolet rays may be irradiated at the resin film 15, and the resin film 15 may be stiffened. Or while raising the temperature of the resin film 15, ultraviolet rays may be irradiated at the resin film 15, and the resin film 15 may be stiffened.

[0055] Next, as shown in drawing 15, the resin film 15 and the set substrate 111

are cut, and two or more electronic instruments 10 are completed in the cutting location 41 between the parts used as two or more electronic instruments 10. Drawing 16 is the top view showing the set substrate 111 in front of the cutting process shown in drawing 15, electronic parts 13, and the resin film 15. The location and the cutting location 41 of cut 37 are made in agreement in drawing 15 and drawing 16 R> 6.

[0056] However, the resin film 15 and the set substrate 111 may be cut from the location of cut 37 between the parts used as two or more electronic instruments 10 in the cutting location 41 near electronic parts 13. Drawing 17 is the explanatory view showing the process following drawing 1414 which can be set in this case. Moreover, drawing 18 is the top view showing the set substrate 111 in front of the cutting process shown in drawing 1717, electronic parts 13, and the resin film 15. Moreover, drawing 19 shows the conductor pattern 12 on the set substrate 111 which can be set in this case, and an example of the cutting location 41. In drawing 18, the sign 42 expresses the conductor pattern arranged between the parts used as two or more electronic instruments 10. This conductor pattern 42 is for connecting the conductor pattern 12 in the part used as two or more electronic instruments 10, and making these into same electric potential, in order to prevent that the set substrate 111 is charged between before the process which cuts the set substrate 111. This conductor pattern 42 is removed by cutting the set substrate 111 in the cutting location 41 shown in drawing 18.

[0057] As explained above, by the manufacture approach of the electronic instrument concerning the gestalt of this operation, in the set substrate 111 of two or more electronic parts 13, the resin film 15 is arranged so that it may stick to field 13b of the opposite side and two or more electronic parts 13 may be covered, and pastes the set substrate 111 in the surrounding part of each electronic parts 13. Then, between the parts used as two or more electronic instruments 10, the resin film 15 and the set substrate 111 are cut, and two or more electronic instruments 10 are completed. The mechanical junction to the connection electrode 14 of electronic parts 13 and the conductor pattern 12 of

the mounting substrate 11 is reinforced with this electronic instrument 10 with the resin film 15. Moreover, under-filling material is not filled up with the gestalt of this operation between electronic parts 13 and the mounting substrate 11. Therefore, according to the gestalt of this operation, improvement in the reinforcement of the mechanical junction to the connection electrode 14 of electronic parts 13 and the conductor pattern 12 of the mounting substrate 11 or the stability of junction can be aimed at an easy configuration and an easy process, without affecting actuation of electronic parts 13.

[0058] In the process which pastes up the resin film 15 on the set substrate 111 especially By stiffening the resin film 15, after heating the resin film 15 and making it the resin film 15 have a fluidity When pasting up the resin film 15 on the set substrate 111, the reinforcement of the mechanical junction to the connection electrode 14 of electronic parts 13 and the conductor pattern 12 of the mounting substrate 11 and the stability of junction can be more certainly raised according to the shrinkage force at the time of hardening of the resin film 15.

[0059] Moreover, with the gestalt of this operation, two or more electronic parts 13 are mounted in the set substrate 111, the resin film 15 is arranged so that these electronic parts 13 and the set substrate 111 may be covered, and this resin film 15 is pasted up on the set substrate 111. And the resin film 15 and the set substrate 111 are cut at the last, and it is made to complete two or more electronic instruments 10 in the cutting location 41 between the parts used as two or more electronic instruments 10. Therefore, according to the gestalt of this operation, since many electronic instruments 10 can be manufactured to coincidence, many electronic instruments 10 can be manufactured efficiently.

[0060] In manufacturing many electronic instruments 10 to coincidence as mentioned above, there is a possibility that the set substrate 111 may bend by contraction of the resin film 15 at the time of the resin film 15 pasting the set substrate 111. When the set substrate 111 bends, trouble is caused to the activity which cuts the resin film 15 and the set substrate 111, or a possibility that fault, like the mounting substrate 11 bends in the electronic instrument 10 after



completion may arise is in it.

[0061] On the other hand, with the gestalt of this operation, before pasting up the resin film 15 on the set substrate 111, between the parts used as two or more electronic instruments 10, it is incised on the resin film 15 and 37 is put in. In case the resin film 15 pastes the set substrate 111, even if the resin film 15 contracts by this, cut 37 can spread, it can prevent that the set substrate 111 bends, and generating of the above faults can be prevented.

[0062] Moreover, according to the gestalt of this operation, since the closure of the electronic parts 13 is carried out with the resin film 15, electronic parts 13 can be closed at an easy configuration and an easy process, without affecting actuation of electronic parts 13. Thereby, the resistance of the electronic instrument 10 to an environment etc. is securable.

[0063] Moreover, with the gestalt of this operation, the hole 31 of the set substrate 111 is closed by the resin film 15 in the process which pastes up the resin film 15 on the set substrate 111. Therefore, with the gestalt of this operation, even if it does not close a hole 31, a closure condition can be kept certain.

[0064] Moreover, according to the gestalt of this operation, since space 16 is formed between one field 13a of electronic parts 13, and one field 11a of the mounting substrate 11, when one field 13a of electronic parts 13 contacts other objects, it can prevent that actuation of electronic parts 13 is influenced. In the case of a surface acoustic element, vibrator, or RF passive circuit elements, especially this has effective electronic parts 13.

[0065] According to the gestalt of this operation from these things, the dependability of an electronic instrument 10 can be raised. Moreover, according to the gestalt of this operation, since the closure of electronic parts 13 is performed using the resin film 15, compared with the case where the closure of electronic parts 13 is performed using the structure like a cap, miniaturization [ of an electronic instrument 10 ], lightweight-izing, and thin shape-ization is attained. Moreover, according to the gestalt of this operation, since the closure of electronic parts 13 is performed using the resin film 15, each above-mentioned

effectiveness can be acquired by low cost.

[0066] In addition, this invention is not limited to the gestalt of the above-mentioned implementation, but various modification is possible for it. For example, the holes 31 in the set substrate 111 may be the existing holes, such as not only a thing but a through hole specially prepared to suction.

[0067] Moreover, in this invention, one electronic instrument may contain two or more electronic parts.

[0068]

[Effect of the Invention] As explained above, by the manufacture approach of an electronic instrument according to claim 1 to 4, with the set substrate of two or more electronic parts, a resin film is stuck to the field of the opposite side, it is arranged so that two or more electronic parts and set substrates may be covered, and is pasted up on a set substrate. Then, between the parts used as two or more electronic instruments, a resin film and a set substrate are cut and two or more electronic instruments are completed. The mechanical junction to the connection electrode of electronic parts and the conductor pattern of a mounting substrate is reinforced with this electronic instrument with a resin film. Moreover, in this invention, before a resin film pastes a set substrate, it is put into a cut by the resin film between the parts used as two or more electronic instruments. It is prevented that a set substrate bends by this by contraction of the resin film at the time of a resin film pasting a set substrate. Therefore, according to this invention, at an easy process, without affecting actuation of electronic parts, improvement in the reinforcement of the mechanical junction to the connection electrode of electronic parts and the conductor pattern of a mounting substrate or the stability of junction can be aimed at, and the effectiveness that many electronic instruments can be manufactured efficiently is done so.

[0069] Moreover, according to the manufacture approach of an electronic instrument according to claim 2, since the closure of the electronic parts is carried out with a resin film, the effectiveness that electronic parts can be closed is done so at an easy process, without affecting actuation of electronic parts.

[0070] Moreover, according to the manufacture approach of an electronic instrument according to claim 3, since space is formed between one field of electronic parts, and one field of a mounting substrate, when one field of electronic parts contacts other objects, actuation of electronic parts does so the effectiveness that it can prevent being influenced.

[0071] According to the manufacture approach of an electronic instrument according to claim 4, moreover, the process which arranges a resin film By letting the hole formed in the set substrate pass, and attracting the gas by the side of electronic parts from the opposite side with the electronic parts of a set substrate So that a resin film may stick to the field of the opposite side, and one field of the set substrate in the surrounding part of two or more electronic parts with the set substrate of two or more electronic parts and may cover two or more electronic parts and set substrates Since the process to which the configuration of a resin film is changed is included, the effectiveness that the configuration of a resin film can be determined easily is done so.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view of the electronic instrument manufactured by the manufacture approach of the electronic instrument concerning the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 2] It is the explanatory view showing notionally an example of the property of the resin film used in the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 3] It is the sectional view showing an example of the conventional junction approach for the comparison with the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 4] It is the sectional view showing other examples of the conventional junction approach for the comparison with the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 5] It is the sectional view showing the example of further others of the conventional junction approach for the comparison with the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 6] It is the sectional view showing an example of the junction approach in the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 7] It is the sectional view showing other examples of the junction approach in the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 8] It is the sectional view showing the example of further others of the junction approach in the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 9] It is the top view showing an example of a surface acoustic element as electronic parts in the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 10] It is the explanatory view showing one process in the manufacture approach of the electronic instrument concerning the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 11] It is the explanatory view showing the process following drawing 10 .

[Drawing 12] It is the explanatory view showing the process following drawing 11 .

[Drawing 13] It is the explanatory view showing the process following drawing 12 .

[Drawing 14] It is the explanatory view showing the process following drawing 13 .

[Drawing 15] It is the explanatory view showing the process following drawing 14 .

[Drawing 16] It is the top view showing the set substrate in front of the cutting process shown in drawing 15 , electronic parts, and a resin film.

[Drawing 17] It is the explanatory view showing other examples of the process following drawing 14 .

[Drawing 18] It is the top view showing the set substrate in front of the cutting process shown in drawing 17 , electronic parts, and a resin film.

[Drawing 19] It is the explanatory view showing the conductor pattern on the set substrate corresponding to the example shown in drawing 17 , and an example of a cutting location.

[Description of Notations]

10 [ -- Electronic parts, 14 / -- A connection electrode, 15 / -- A resin film, 16 / -- Space, 31 / -- A hole, 36 / -- A fixture, 37 / -- It is incised and is 111. / -- Set substrate. ] -- An electronic instrument, 11 -- A mounting substrate, 12 -- A conductor pattern, 13

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

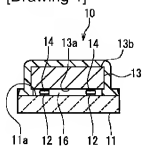
3.In the drawings, any words are not translated.

---

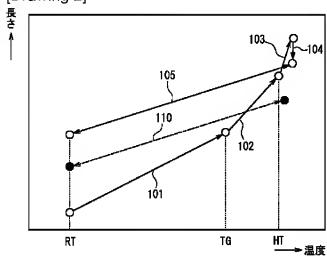
**DRAWINGS**

---

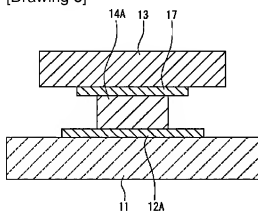
[Drawing 1]



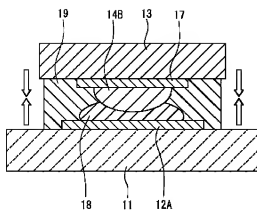
[Drawing 2]



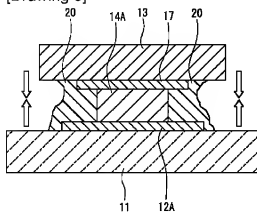
[Drawing 3]



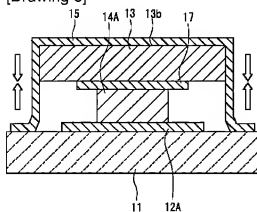
[Drawing 4]



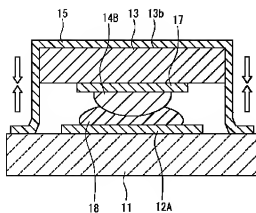
[Drawing 5]



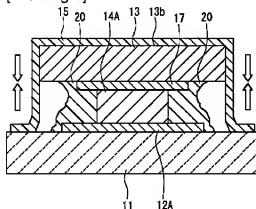
[Drawing 6]



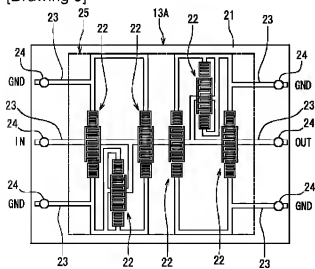
[Drawing 7]



[Drawing 8]

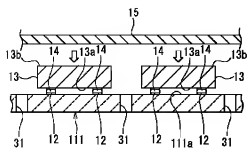


[Drawing 9]

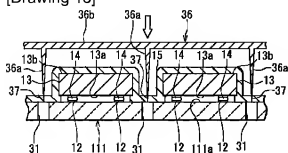


[Drawing 10]

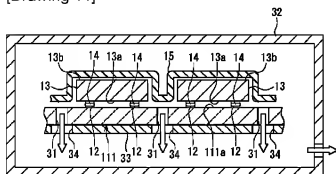




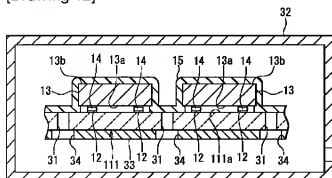
[Drawing 13]



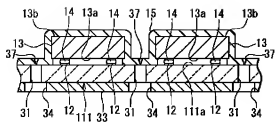
[Drawing 11]



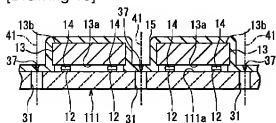
[Drawing 12]



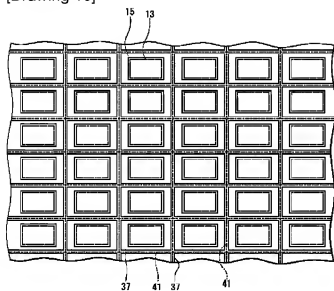
[Drawing 14]



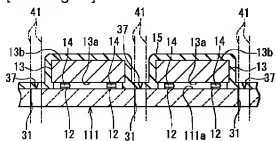
[Drawing 15]



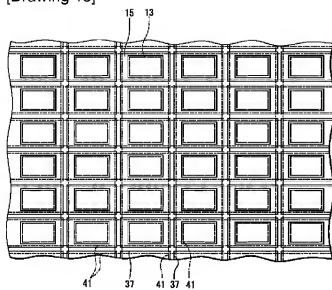
[Drawing 16]



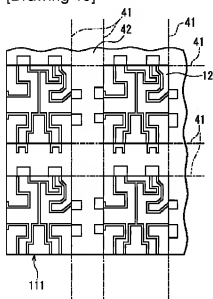
[Drawing 17]



[Drawing 18]



[Drawing 19]



---

[Translation done.]

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	アコード* (参考)
H 0 1 L 21/56		H 0 1 L 21/56	R 5 E 3 1 4
21/60	3 1 1	21/60	5 E 3 3 8
H 0 3 H 3/08		H 0 3 H 3/08	5 F 0 4 4
H 0 5 K 1/02		H 0 5 K 1/02	C 5 F 0 6 1
3/00		3/00	X 5 J 0 9 7
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-127328(P2001-127328)

(22) 出願日 平成13年4月25日 (2001.4.25)

(71) 出願人 000003067

ティーディーケー株式会社  
東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 黒沢 文勝

東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(73) 発明者 森谷 文治

東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(74) 代理人 10010/559

弁理士 堀宮 勝美

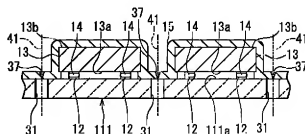
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 電子装置の製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 簡単な工程で、電子部品の動作に影響を与えることなく、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合の強度や接合の安定性の向上を図ると共に、多数の電子装置を効率よく製造する。

【解決手段】 電子装置の製造方法では、複数の電子部品13を、複数の実装基板となる部分を含む集合基板111に実装する。次に、複数の電子部品13および集合基板111を覆うように樹脂フィルム15を配置する。次に、複数の電子装置となる部分の間において樹脂フィルム15に切れ込み37を入れる。次に、樹脂フィルム15を集合基板111に接着する。次に、樹脂フィルム15および集合基板111を切断して複数の電子装置を完成させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の面において露出する導体パターンを有する実装基板と、一方の面において接続電極を有し、この接続電極を有する面が前記実装基板の一方の面に対向するように配置され、前記接続電極が前記実装基板の導体パターンに電気的に接続され且つ機械的に接合された電子部品とを備えた電子装置の製造方法であつて、

複数の電子装置に対応した複数の電子部品のそれぞれの一方の面が、複数の実装基板となる部分を含む集合基板の一方の面に対向するように、前記複数の電子部品と集合基板とを配置し、前記複数の電子部品の接続電極を前記集合基板の導体パターンに電気的に接続し且つ機械的に接合する工程と、

前記複数の電子部品の集合基板とは反対側の面に密着して前記複数の電子部品および集合基板を覆うように樹脂フィルムを配置する工程と、

複数の電子装置となる部分の間において、前記樹脂フィルムに切れ込みを入れる工程と、

前記樹脂フィルムを前記集合基板に接着する工程と、複数の電子装置を完成させるために、複数の電子装置となる部分の間で、前記樹脂フィルムおよび前記集合基板を切断する工程とを備えたことを特徴とする電子装置の製造方法。

【請求項2】 前記樹脂フィルムは、前記電子部品を封止することを特徴とする請求項1記載の電子装置の製造方法。

【請求項3】 前記電子部品の一方の面と前記実装基板の一方の面との間には空間が形成されることを特徴とする請求項1または2記載の電子装置の製造方法。

【請求項4】 前記樹脂フィルムを配置する工程は、前記集合基板に形成された孔を通して、集合基板の電子部品とは反対側から電子部品側の気体を吸引することによって、前記樹脂フィルムが複数の電子部品の集合基板とは反対側の面と複数の電子部品の周辺の部分における集合基板の一方の面とに密着して複数の電子部品および集合基板を覆うように、前記樹脂フィルムの形状を変化させる工程を含むことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の電子装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、実装基板と、この実装基板に実装された電子部品とを備えた電子装置の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】弾性表面波素子は、圧電基板の一方の面に楕形電極が形成されたものである。この弾性表面波素子は、携帯電話等の移動体通信機器におけるフィルタ等に広く利用されている。

【0003】ところで、半導体部品等の電子部品は、電

子部品が実装基板上に実装され、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンが電気的に接続され、且つ電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの電気的接続部分が封止された構造を有するパッケージの形態で使用される場合が多い。電子部品が弾性表面波素子である場合も同様である。なお、本出願において、実装基板と、この実装基板に実装された電子部品とを備えたものを電子装置と言う。

【0004】電子装置において、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの電気的接続方法には、大きく分けて、電子部品の接続電極を有する面が実装基板に向くように電子部品を配置するフェースダウンボンディングと、電子部品の接続電極を有する面が実装基板とは反対側に向くように電子部品を配置するフェースアップボンディングとがある。電子装置の小型化のためには、フェースダウンボンディングの方が有利である。

【0005】フェースダウンボンディングを採用した従来の電子装置の製造方法では、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとを電気的に接続した後、電子部品と実装基板との間にアンダーフィル材を充填して、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの電気的接続部分を封止するのが一般的である。

【0006】しかしながら、電子部品が弾性表面波素子である場合には、弾性表面波素子に特有の問題があるため、上述のような一般的な方法を用いることはではない。弾性表面波素子に特有の問題とは、弾性表面波素子では、その表面に、楕形電極が形成されており、この楕形電極に水分、塵埃等の異物が付着しないように弾性表面波素子を封止する必要がある一方で、弾性表面波素子の動作に影響を与えないように、弾性表面波素子の表面における弾性表面波伝播領域に封止用の樹脂等が接触しないようにする必要があることである。

【0007】そのため、従来、電子部品が弾性表面波素子である場合における電子装置の製造方法としては、例えば、弾性表面波素子の接続電極と実装基板の導体パターンとを電気的に接続した後、セラミックや金属等で形成されたキップのような構造体によって弾性表面波素子を囲って封止を行う方法が用いられていた。電子部品が弾性表面波素子である場合における電子装置のその他の製造方法としては、弾性表面波素子の接続電極と実装基板の導体パターンとを電気的に接続した後、弾性表面波素子の周囲をサイドフィル材で囲って封止を行う方法がある。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】電子部品が弾性表面波素子である場合における電子装置の製造方法のうち、キップのような構造体によって弾性表面波素子を囲って封止を行う方法では、電子装置の小型化が困難であるという問題点がある。また、この方法では、上記構造体は、弾性表面波素子の接続電極と実装基板の導体パター

ンとの機械的な接合には寄与しないため、弾性表面波素子の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合の強度や接合の安定性の向上を図ることができないという問題点がある。

【0009】また、電子部品が弾性表面波素子である場合における電子装置の製造方法のうち、弾性表面波素子の周囲をサイドフィル材で囲って封止を行う方法では、サイドフィル材が弾性表面波素子の表面における弾性表面波伝搬領域に入り込むおそれがあるという問題点がある。

【0010】なお、弾性表面波素子に限らず、電子部品が振動子や高周波回路部品の場合でも、電子部品の表面に封止用の樹脂等が接触すると、電子部品の動作に影響を与える場合がある。従って、上記の問題点は、電子部品が弾性表面波素子である場合に限らず、例えば、電子部品が振動子や高周波回路部品である場合についても同様である。

【0011】また、従来、電子部品が弾性表面波素子である場合における電子装置の製造方法では、予め弾性表面波素子毎にキャップを用意しておき、1個の弾性表面波素子を1個のキャップによって囲う必要があった。そのため、従来の電子装置の製造方法では、多数の電子装置を効率よく製造することができないという問題点があった。

【0012】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、実装基板と、この実装基板に実装された電子部品とを備えた電子装置の製造方法であって、簡単な工程で、電子部品の動作に影響を与えることなく、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合の強度や接合の安定性の向上を図ることができ、且つ多数の電子装置を効率よく製造できるようにした電子装置の製造方法を提供することにある。

【0013】本発明の第2の目的は、上記第1の目的に加え、簡単な工程で、電子部品の動作に影響を与えることなく、電子部品を封止することができるようにした電子装置の製造方法を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の電子装置の製造方法は、一方の面において露出する導体パターンを有する実装基板と、一方の面において接続電極を有し、この接続電極を有する面が実装基板の一方の面に対向するように配置され、接続電極が実装基板の導体パターンに電氣的に接続され且つ機械的に接合された電子部品とを備えた電子装置を製造する方法であって、複数の電子装置に対応した複数の電子部品のそれぞれの一方の面が、複数の実装基板となる部分を含む集合基板の一方の面に対向するように、複数の電子部品と集合基板とを配置し、複数の電子部品の接続電極を集合基板の導体パターンに電氣的に接続し且つ機械的に接合する工程と、複数の電子部品の集合基板とは反対側の面に密着して複数の電子

部品および集合基板を置ように樹脂フィルムを配置する工程と、複数の電子装置となる部分の間において、樹脂フィルムに切れ込みを入れる工程と、樹脂フィルムを集合基板に接着する工程と、複数の電子装置を完成させるために、複数の電子装置となる部分の間で、樹脂フィルムおよび集合基板を切断する工程とを備えたものである。

【0015】本発明の電子装置の製造方法では、樹脂フィルムは、複数の電子部品の集合基板とは反対側の面に密着して複数の電子部品および集合基板を覆うように配置され、集合基板に接着される。その後、複数の電子装置となる部分の間で、樹脂フィルムおよび集合基板が切断されて、複数の電子装置が完成する。この電子装置では、樹脂フィルムによって、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合が補強される。また、本発明では、樹脂フィルムが集合基板に接着される前に、複数の電子装置となる部分の間において、樹脂フィルムに切れ込みが入れられる。これにより、樹脂フィルムが集合基板に接着される際の樹脂フィルムの収縮によって集合基板がたわむことが防止される。

【0016】本発明の電子装置の製造方法において、樹脂フィルムは電子部品を封止してもよい。また、本発明の電子装置の製造方法において、電子部品の一方の面と実装基板の一方の面との間には空間が形成されてもよい。

【0017】また、本発明の電子装置の製造方法において、樹脂フィルムを配置する工程は、集合基板に形成された孔を通して、集合基板の電子部品とは反対側から電子部品側の気体を吸引することによって、樹脂フィルムが複数の電子部品の集合基板とは反対側の面と複数の電子部品の周辺の部分における集合基板の一方の面とに密着して複数の電子部品および集合基板を覆うように、樹脂フィルムの形状を変化させる工程を含んでいてもよい。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。まず、図1を参照して、本発明の一実施の形態に係る電子装置の製造方法によって製造される電子装置の構成について説明する。本実施の形態における電子装置10は、一方の面11aにおいて露出する導体パターン12を有する実装基板11と、一方の面13aにおいて接続電極14を有し、この接続電極14を有する面13aが実装基板11の一方の面11aに対向するように配置され、接続電極14が実装基板11の導体パターン12に電氣的に接続され且つ機械的に接合された電子部品13と、電子部品13の周辺部分における実装基板11の一方の面11aとに密着するように電子部品13および実装基板11を覆い、実装基板11に接着された樹脂フィルム15とを備えてい

る。

【0019】実装基板11は、ガラス、樹脂またはセラミック等で形成されている。電子部品13は、例えば弾性表面波素子、振動子、高周波回路部品等であるが、その他の電子部品であってもよい。電子部品13は、前述のように、接続電極14を有する面13aが実装基板11に向くように配置されるフェースダウンボンディングによって、実装基板11に実装されている。電子部品13の一方の面13aと実装基板11の一方の面11aとの間には空間16が形成されている。

【0020】電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bは、樹脂フィルム15によって隙間なく覆われている。実装基板11の一方の面11aのうち、電子部品13の周辺の部分は、隙間なく樹脂フィルム15によって覆われている。また、樹脂フィルム15は、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との電気的接続部分を含めて、電子部品13の全体を封止している。

【0021】樹脂フィルム15は、例えば、エポキシ樹脂等の熱硬化性の樹脂によって形成されている。樹脂フィルム15の厚みは、例えば50〜150μmである。

【0022】次に、本実施の形態に係る電子装置10の製造方法の概略について説明する。この電子装置10の製造方法では、予め、複数の実装基板11となる部分を含む集合基板111（図1では図示しない。）を製造しておく。この集合基板111は、複数の実装基板11に対応した導体パターン12を有している。導体パターン12は、集合基板111の一方の面において露出している。

【0023】本実施の形態に係る電子装置10の製造方法は、複数の電子装置に対応した複数の電子部品13のそれぞれの一方の面13aが、集合基板111の一方の面に対向するように、複数の電子部品13と集合基板111とを配置し、複数の電子部品13の接続電極14を集合基板111の導体パターン12に電気的に接続し且つ機械的に接合する工程と、電子部品13の集合基板111とは反対側の面13bに密着して複数の電子部品13および集合基板111を覆うように樹脂フィルム15を配置する工程と、複数の電子装置となる部分の間において、樹脂フィルム15に切れ込みを入れる工程と、各電子部品13の周辺の部分において樹脂フィルム15を集合基板111に接合する工程と、複数の電子装置となる部分の間で、樹脂フィルム15および集合基板111を切断して、複数の電子装置を完成させる工程とを備えている。

【0024】次に、図2を参照して、本実施の形態において用いられる樹脂フィルム15の特性の一例を概念的に説明する。図2において、白丸および黒丸は、樹脂フィルム15の温度と任意の方向についての長さとの対応関係を示している。また、図2において、黒丸および白

丸は、樹脂フィルム15の特性との比較のために、BT（Bismaleimide triazine）樹脂のような温度変化に対して形状が安定している樹脂における温度と任意の方向についての長さとの対応関係を示している。温度変化に対して形状が安定している樹脂では、符号110で示したように、温度変化に対してほぼ直線的に長さが増加する。

【0025】樹脂フィルム15は、その温度が常温（室温）RTのときにはフィルム形状を維持している。符号101で示したように、樹脂フィルム15の温度を常温RTからガラス転移温度TGまで上げて行くと、樹脂フィルム15は徐々に軟化すると共に、温度変化に対してほぼ直線的に長さが増加するように膨張する。符号102で示したように、樹脂フィルム15の温度をガラス転移温度TGから硬化開始温度HTまで上げて行くと、樹脂フィルム15は流動性を有するようになると共に、急激に膨張する。符号103で示したように、樹脂フィルム15の温度を硬化開始温度HT以上とすると、樹脂フィルム15は硬化し始める。樹脂フィルム15の硬化が終了すると、符号104で示したように、樹脂フィルム15は収縮する。このとき、樹脂フィルム15には収縮する方向の力（以下、収縮力と書く。）が生じる。樹脂フィルム15の硬化が終了した後は、符号105で示したように、樹脂フィルム15は、温度を上げても再度、軟化したり、流動性を有したりすることなく、温度変化に対して形状が安定する。硬化開始温度HTは、樹脂フィルム15の特性によって異なるが、例えば150〜200℃程度であり、エポキシ樹脂を用いて形成された樹脂フィルム15の場合には150℃前後である。また、樹脂フィルム15の硬化開始から硬化終了までに要する時間も、樹脂フィルム15の特性によって異なる。

【0026】なお、図2に示した樹脂フィルム15の特性は、あくまで概念的なものである。従って、例えば、単位時間あたりの温度変化量が変われば樹脂フィルム15の特性も変化する。

【0027】本実施の形態に係る電子装置10の製造方法では、例えば、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を軟化させた状態で、樹脂フィルム15が電子部品13の集合基板111とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における集合基板111の一方の面とに均一に密着して電子部品13および集合基板111を覆うように、樹脂フィルム15の形状を変化させる。その後、更に樹脂フィルム15の温度を上げて、樹脂フィルム15が流動性を有するにした後、樹脂フィルム15を硬化させることによって、樹脂フィルム15を集合基板111に接合すると共に、樹脂フィルム15の形状を固定する。樹脂フィルム15が硬化する際には、前述のように収縮力が発生する。この樹脂フィルム15の収縮力は、電子部品13を集合基板111側に押し付けるように作用する。これにより、電子部品13

の接続電極14と集合基板111の導体パターン12との機械的接合がより確実に補強される。また、樹脂フィルム15が収縮することにより、樹脂フィルム15は、より緊密に電子部品13および集合基板111に密着する。

【0028】本実施の形態では、樹脂フィルム15を集合基板111に接着する前に、複数の電子装置となる部分の間において、樹脂フィルム15に切れ込みを入れる。これにより、樹脂フィルム15を集合基板111に接着する際の樹脂フィルム15の収縮によって集合基板111がたわむことを防止することができる。

【0029】なお、樹脂フィルム15が常温でも十分な柔軟性を有する場合には、常温において樹脂フィルム15を変形させて、その形状を決定し、その後、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を硬化させてもよい。

【0030】また、ガラス転移温度以下の温度において樹脂フィルム15を軟化させた状態で、樹脂フィルム15の形状を決定し、その後、ガラス転移温度以下の温度において比較的長い時間をかけて樹脂フィルム15を硬化させてもよい。

【0031】また、樹脂フィルム15が紫外線によって軟化する樹脂によって形成されている場合には、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を軟化させる代わりに、樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を軟化させてもよい。あるいは、樹脂フィルム15の温度を上げると共に樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を軟化させてもよい。

【0032】また、樹脂フィルム15が紫外線によって硬化する樹脂によって形成されている場合には、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を硬化させる代わりに、樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を硬化させてもよい。あるいは、樹脂フィルム15の温度を上げると共に樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を硬化させてもよい。

【0033】ところで、本実施の形態において、電子部品13の接続電極14と実装基板111(集合基板111)の導体パターン12との電気的接続および機械的接合の方法としては、種々の方法を用いることができる。以下、電子部品13の接続電極14と実装基板111の導体パターン12との電気的接続および機械的接合の方法(以下、単に接合方法と言う。)のいくつかの例について説明する。

【0034】まず、図3ないし図5を参照して、本実施の形態との比較のために、従来の接合方法の例について説明する。なお、図3ないし図5では、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との電気的接続および機械的接合の部分を、他の部分に比べて大きく描いている。

【0035】図3に示した例では、電子部品13の接続

電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えば金よりなるバンパ14Aが設けられている。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えば金よりなる接続部12Aが設けられている。この例では、バンパ14Aと接続部12Aは金属接合され、これにより、バンパ14Aと接続部12Aは電気的に接続されると共に機械的に接合される。

【0036】図4に示した例では、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えば金よりなるバンパ14Bが設けられている。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えば金よりなる接続部12Aが設けられている。この例では、バンパ14Bと接続部12Aは、導電性ペースト18によって電気的に接続される。その後、電子部品13と実装基板11との間にはアンダーフィル材19が充填され、このアンダーフィル材19の収縮力によって、バンパ14B、導電性ペースト18および接続部12Aの機械的接合が安定的に確保される。

【0037】図5に示した例では、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えば金よりなるバンパ14Aが設けられている。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えば金よりなる接続部12Aが設けられている。この例では、バンパ14Aと接続部12Aは互いに接するように配置され、これにより、バンパ14Aと接続部12Aは電気的に接続される。バンパ14Aおよび接続部12Aの周囲における電子部品13と実装基板11との間には、非導電性または異方性導電性の接合用ペースト20が注入される。そして、この接合用ペースト20の収縮力によって、バンパ14Aと接続部12Aとの機械的接合が安定的に確保される。

【0038】次に、図6ないし図8を参照して、本実施の形態における接合方法の例について説明する。なお、図6ないし図8では、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との電気的接続および機械的接合の部分を、他の部分に比べて大きく描いている。

【0039】図6に示した例では、図3に示した例と同様に、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えば金よりなるバンパ14Aが設けられている。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えば金よりなる接続部12Aが設けられている。バンパ14Aと接続部12Aは金属接合され、これにより、バンパ14Aと接続部12Aは電気的に接続されると共に機械的に接合される。この例では、更に、本実施の形態における樹脂フィルム15が設けられている。そして、この樹脂フィルム15の収縮力によって、バンパ14Aと接続部12Aとの機械的な接合が補強される。

【0040】図7に示した例では、図4に示した例と同



様に、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えば金よりなるパンプ14Bが設けられている。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えば金よりなる接続部12Aが設けられている。パンプ14Bと接続部12Aは、導電性ペースト18によって電気的に接続される。この例では、更に、本実施の形態における樹脂フィルム15が設けられている。そして、アンダーフィルム19を用いることなく、樹脂フィルム15の収縮力によって、パンプ14B、導電性ペースト18および接続部12Aの機械的接合が安定的に確保される。

【0041】図8に示した例では、図5に示した例と同様に、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えば金よりなるパンプ14Aが設けられている。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えば金よりなる接続部12Aが設けられている。パンプ14Aと接続部12Aは互いに接するように配置され、これにより、パンプ14Aと接続部12Aは電気的に接続される。パンプ14Aおよび接続部12Aの周囲における電子部品13と実装基板11との間には、非導電性または異方性導電性の接合用ペースト20が注入される。そして、この接合用ペースト20の収縮力によって、パンプ14Aと接続部12Aとの機械的接合が安定的に確保される。この例では、更に、本実施の形態における樹脂フィルム15が設けられている。そして、この樹脂フィルム15の収縮力によって、パンプ14Aと接続部12Aとの機械的接合が補強される。

【0042】なお、本実施の形態における接合方法は、図6ないし図8に示したものに限らず、フェースダウンボンディングにおける従来の接合方法をほとんど利用することができる。

【0043】次に、図9を参照して、電子部品13としての弾性表面波素子13Aの一例について説明する。図9に示した弾性表面波素子13Aは、圧電基板21と、この圧電基板21の一方の面に形成された櫛形電極22および導体パターン23と、導体パターン23の端部に形成された接続電極24とを有している。接続電極24は、図1等における接続電極14に対応する。弾性表面波素子13Aは、櫛形電極22によって発生される弾性表面波を基本動作に使用する素子であり、本実施の形態ではバンドパスフィルタとしての機能を有する。

【0044】図9において、記号“IN”を付した接続電極24は入力端子であり、記号“OUT”を付した接続電極24は出力端子であり、記号“GND”を付した接続電極24は接地端子である。また、図9において、符号25で示す破線で囲まれた領域は、弾性表面波伝搬領域を含み、その内側に封止材等が入り込まないようにする必要のある領域である。

【0045】次に、図10ないし図16を参照して、本

実施の形態に係る電子装置10の製造方法について詳しく説明する。本実施の形態に係る電子装置の製造方法では、図10に示したように、予め、複数の実装基板11となる部分を含む集合基板111を製造しておく。この集合基板111は、複数の実装基板11に対応した導体パターン12を有している。導体パターン12は、集合基板111の一方の面111aにおいて露出している。

【0046】本実施の形態に係る電子装置10の製造方法は、複数の電子装置に対応した複数の電子部品13のそれぞれの一方の面13aが、集合基板111の一方の面111aに対向するように、複数の電子部品13と集合基板111とを配置し、複数の電子部品13の接続電極14を集合基板111の導体パターン12に電気的に接続し且つ機械的に接合する。次に、集合基板111の一方の面111aの形状とほぼ同じ平面形状に形成された樹脂フィルム15を、電子部品13および集合基板111を覆うように配置する。

【0047】集合基板111には、各電子部品13が配置される矩形の領域の周辺部において、複数の孔31が形成されている。孔31は、例えば、電子部品13の配置領域の中心位置を中心として互いに反対側の2箇所に設けられていてもよいし、電子部品13の配置領域の4つの側部の外側の4箇所に設けられていてもよいし、あるいはそれよりも多くの箇所に設けられていてもよい。

【0048】次に、図11に示したように、樹脂フィルム15を加熱して樹脂フィルム15を軟化させた状態で、集合基板111の孔31を通して、集合基板111の電子部品13とは反対側から電子部品13側の気体を吸引する。ここでのいう気体は、処理を行う際の雰囲気によって異なるが、空気、窒素ガス、不活性ガス等である。これにより、樹脂フィルム15が電子部品13の集合基板111とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における集合基板111の一方の面111aとに均一に密着して電子部品13および集合基板111を覆うように、樹脂フィルム15の形状を変化させる。このときの樹脂フィルム15の温度は、樹脂フィルム15が硬化する温度よりも低くなるようにする。このように、集合基板111の孔31を通して、集合基板111の電子部品13とは反対側から電子部品13側の気体を吸引して樹脂フィルム15の形状を変化させることにより、樹脂フィルム15の形状を容易に決定することができる。また、樹脂フィルム15を軟化させた状態で、樹脂フィルム15の形状を変化させることにより、樹脂フィルム15の形状をより容易に決定することができる。なお、樹脂フィルム15が常温でも十分な柔軟性を有する場合には、樹脂フィルム15を加熱せずに、上述の吸引のみで樹脂フィルム15の形状を変化させてもよい。

【0049】なお、樹脂フィルム15が紫外線によって軟化する樹脂によって形成されている場合には、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を軟化させ

る代わりに、樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を軟化させてもよい。あるいは、樹脂フィルム15の温度を上げると共に樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を軟化させてもよい。

【0050】本実施の形態では、樹脂フィルム15を加熱する手段および集合基板111の電子部品13とは反対側から電子部品13側の気体を吸引する手段として、減圧可能な加熱炉32を用いている。しかし、加熱する手段や気体を吸引する手段としては他の手段を用いてもよい。加熱炉32は、集合基板111が載置されるヒーター33を有している。ヒーター33は、集合基板111および樹脂フィルム15を加熱する。ヒーター33には、集合基板111の孔31に連通する孔34が形成されている。加熱炉32内の気体を排出して加熱炉32内を減圧すると、ヒーター33の孔34と集合基板111の孔31を通して、集合基板111の電子部品13とは反対側から電子部品13側の気体が吸引される。

【0051】次に、図12に示したように、ヒーター33によって集合基板111および樹脂フィルム15を加熱して、樹脂フィルム15の形状を安定化させると共に樹脂フィルム15を暫定的に集合基板111に接着させる。ただし、この時点では、樹脂フィルム15を完全には集合基板111に接着させず、且つ樹脂フィルム15を完全に硬化させない。なお、樹脂フィルム15が紫外線によって硬化する樹脂によって形成されている場合には、樹脂フィルム15の温度を上げる代わりに樹脂フィルム15に紫外線を照射して、樹脂フィルム15の形状を安定化させると共に樹脂フィルム15を暫定的に集合基板111に接着させてもよい。

【0052】次に、図13に示したように、治具36を用いて、複数の電子装置となる部分の間において、樹脂フィルム15に切れ込み37を入れる。治具36は、複数の電子装置となる部分の間の位置に対応するように格子状に配置され、樹脂フィルム15に切れ込み37を入れる刃部36aと、この刃部36aを保持する保持部36bとを有している。

【0053】次に、図14に示したように、再び、ヒーター33によって集合基板111および樹脂フィルム15を加熱して、樹脂フィルム15の温度を樹脂フィルム15が硬化する温度以上とする。これにより、樹脂フィルム15を、流動性を有するようにした後、硬化させて、樹脂フィルム15を集合基板111に完全に接着すると共に、樹脂フィルム15の形状を固定する。

【0054】なお、樹脂フィルム15が紫外線によって硬化する樹脂によって形成されている場合には、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を硬化させる代わりに、樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を硬化させてもよい。あるいは、樹脂フィルム15の温度を上げると共に樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を硬化させてもよい。

【0055】次に、図15に示したように、複数の電子装置10となる部分の間の切断位置41で、樹脂フィルム15および集合基板111を切断して、複数の電子装置10を完成させる。図16は、図15に示した切断工程の前における集合基板111、電子部品13および樹脂フィルム15を示す平面図である。図15および図16では、切れ込み37の位置と切断位置41とを一致させている。

【0056】しかし、複数の電子装置10となる部分の間において、切れ込み37の位置よりも電子部品13に近い切断位置41で、樹脂フィルム15および集合基板111を切断してもよい。図17はこの場合における図14に続く工程を示す説明図である。また、図18は図17に示した切断工程の前における集合基板111、電子部品13および樹脂フィルム15を示す平面図である。また、図19は、この場合における集合基板111上の導体パターン12と切断位置41の一例を示している。図18において、符号42は、複数の電子装置10となる部分の間に配置された導体パターンを表している。この導体パターン42は、集合基板111を切断する工程の前までの間に集合基板111が帯電するのを防止するために、複数の電子装置10となる部分における導体パターン12を接続し、これらを同電位にするためのものである。この導体パターン42は、図18に示した切断位置41で集合基板111を切断することで除去される。

【0057】以上説明したように、本実施の形態に係る電子装置の製造方法では、樹脂フィルム15が、複数の電子部品13の集合基板111とは反対側の面13bに密着して複数の電子部品13を覆うように配置され、各電子部品13の周辺の部分において集合基板111に接着される。その後、複数の電子装置10となる部分の間で、樹脂フィルム15および集合基板111が切断されて、複数の電子装置10が完成する。この電子装置10では、樹脂フィルム15によって、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との機械的な接合が補強される。また、本実施の形態では、電子部品13と実装基板11との間にアンダーフィル材は充填されない。従って、本実施の形態によれば、簡単な構成および簡単な工程で、電子部品13の動作に影響を与えず、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との機械的な接合の強度や接合の安定性の向上を図ることができる。

【0058】特に、樹脂フィルム15を集合基板111に接着する工程において、樹脂フィルム15を加熱して、樹脂フィルム15が流動性を有するようにした後、樹脂フィルム15を硬化させることによって、樹脂フィルム15を集合基板111に接着するようにした場合には、樹脂フィルム15の硬化時の収縮力により、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン1

2との機械的な接合の強度や接合の安定性をより確実に向上させることができる。

【0059】また、本実施の形態では、集合基板111に複数の電子部品13を実装し、これらの電子部品13および集合基板111を覆うように樹脂フィルム15を配置し、この樹脂フィルム15を集合基板111に接着する。そして、最後に、複数の電子装置10となる部分の間の切断位置41で、樹脂フィルム15および集合基板111を切断して、複数の電子装置10を完成させる。従って、本実施の形態によれば、多数の電子装置10を同時に製造することができるので、多数の電子装置10を効率よく製造することができる。

【0060】上述のようにして多数の電子装置10を同時に製造する場合には、樹脂フィルム15が集合基板111に接着される際の樹脂フィルム15の収縮によって集合基板111がたわむおそれがある。集合基板111がたわむと、樹脂フィルム15および集合基板111を切断する作業に支障をきたしたり、完成後の電子装置10において実装基板11がたわむ等の不具合が生じるおそれがある。

【0061】これに対し、本実施の形態では、樹脂フィルム15を集合基板111に接着する前に、複数の電子装置10となる部分の間において、樹脂フィルム15に切れ込み37を入れている。これにより、樹脂フィルム15が集合基板111に接着される際に樹脂フィルム15が収縮しても、切れ込み37が広がって、集合基板111がたわむことを防止することができ、上述のような不具合の発生を防止することができる。

【0062】また、本実施の形態によれば、樹脂フィルム15によって電子部品13が封止されるので、簡単な構成および簡単な工程で、電子部品13の動作に影響を与えることなく、電子部品13を封止することができる。これにより、環境等に対する電子装置10の耐性を確保することができる。

【0063】また、本実施の形態では、集合基板111の孔31は、樹脂フィルム15を集合基板111に接着する工程において、樹脂フィルム15によって塞がれる。従って、本実施の形態では、孔31を塞がなくなるとも、確実に封止状態を保つことができる。

【0064】また、本実施の形態によれば、電子部品13の一方の面13aと実装基板11の一方の面11aとの間に空間16が形成されているので、電子部品13の一方の面13aが他の物に接触することによって電子部品13の動作に影響を受けることを防止することができる。これは、特に、電子部品13が弾性表面波素子や振動子や高周波回路部品の場合に有効である。

【0065】これらのことから、本実施の形態によれば、電子装置10の信頼性を向上させることができる。また、本実施の形態によれば、樹脂フィルム15を用いて電子部品13の封止を行うので、キャップのような構

造体を用いて電子部品13の封止を行う場合に比べて、電子装置10の小型化、軽量化、薄型化が可能になる。また、本実施の形態によれば、樹脂フィルム15を用いて電子部品13の封止を行うので、低コストで上述の各効果を得ることができる。

【0066】なお、本発明は上記実施の形態に限定されず、種々の変更が可能である。例えば、集合基板111における孔31は、吸引用特別に設けたものに限らず、スルーホール等の既存の孔であってもよい。

【0067】また、本発明において、一つの電子装置は複数の電子部品を含むいてもよい。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1ないし4のいずれかに記載の電子装置の製造方法では、樹脂フィルムは、複数の電子部品の集合基板とは反対側の面に密着して複数の電子部品および集合基板を覆うように配置され、集合基板に接着される。その後、複数の電子装置となる部分の間で、樹脂フィルムおよび集合基板が切断されて、複数の電子装置が完成する。この電子装置では、樹脂フィルムによって、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合が補強される。また、本発明では、樹脂フィルムが集合基板に接着される前に、複数の電子装置となる部分の間において、樹脂フィルムに切れ込みが入れられる。これにより、樹脂フィルムが集合基板に接着される際の樹脂フィルムの収縮によって集合基板がたわむことが防止される。従って、本発明によれば、簡単な工程で、電子部品の動作に影響を与えることなく、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの強度や接合の安定性の向上を図ることができ、且つ多数の電子装置を効率よく製造することができるという効果を奏する。

【0069】また、請求項2記載の電子装置の製造方法によれば、樹脂フィルムによって電子部品が製造されるので、簡単な工程で、電子部品の動作に影響を与えることなく、電子部品を封止することができるという効果を奏する。

【0070】また、請求項3記載の電子装置の製造方法によれば、電子部品の一方の面と実装基板の一方の面との間に空間が形成されるので、電子部品の一方の面が他の物に接触することによって電子部品の動作に影響を受けることを防止することができるという効果を奏する。

【0071】また、請求項4記載の電子装置の製造方法によれば、樹脂フィルムを配置する工程は、集合基板に形成された孔を通して、集合基板の電子部品とは反対側から電子部品側の気体を吸引することによって、樹脂フィルムが複数の電子部品の集合基板とは反対側の面に密着して複数の電子部品および集合基板を覆うように、樹脂フィルムの形状を変化させる工程を含むので、樹脂フィルムの形状を容易に決定することができるとい

う効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施の形態に係る電子装置の製造方法によって製造される電子装置の断面図である。

【図２】本発明の一実施の形態において用いられる樹脂フィルムの特性の一例を概念的に示す説明図である。

【図３】本発明の一実施の形態との比較のために従来の接合法の一例を示す断面図である。

【図４】本発明の一実施の形態との比較のために従来の接合法の他の例を示す断面図である。

【図５】本発明の一実施の形態との比較のために従来の接合法の更に他の例を示す断面図である。

【図６】本発明の一実施の形態における接合法の一例を示す断面図である。

【図７】本発明の一実施の形態における接合法の他の例を示す断面図である。

【図８】本発明の一実施の形態における接合法の更に他の例を示す断面図である。

【図９】本発明の一実施の形態における電子部品として弾性表面波素子の一例を示す平面図である。

【図１０】本発明の一実施の形態に係る電子装置の製造方法における一工程を示す説明図である。

【図１１】図１０に続く工程を示す説明図である。

【図１２】図１１に続く工程を示す説明図である。

【図１３】図１２に続く工程を示す説明図である。

【図１４】図１３に続く工程を示す説明図である。

【図１５】図１４に続く工程を示す説明図である。

【図１６】図１５に示した切断工程の前における集合基板、電子部品および樹脂フィルムを示す平面図である。

【図１７】図１４に続く工程の他の例を示す説明図である。

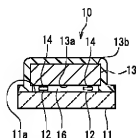
【図１８】図１７に示した切断工程の前における集合基板、電子部品および樹脂フィルムを示す平面図である。

【図１９】図１７に示した例に対応する集合基板上の導体パターンと切断位置の一例を示す説明図である。

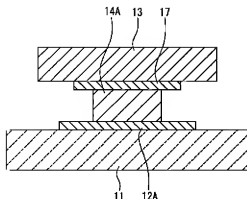
【符号の説明】

１０…電子装置、１１…実装基板、１２…導体パターン、１３…電子部品、１４…接続電極、１５…樹脂フィルム、１６…空間、３１…孔、３６…治具、３７…切れ込み、１１１…集合基板。

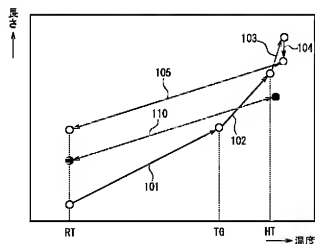
【図１】



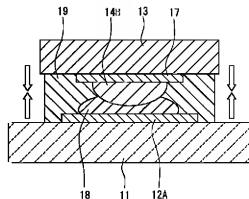
【図３】



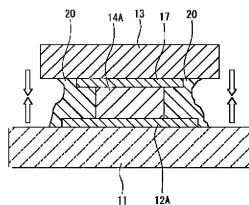
【図２】



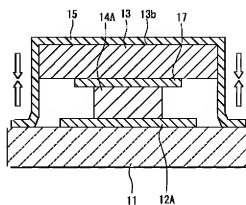
【図４】



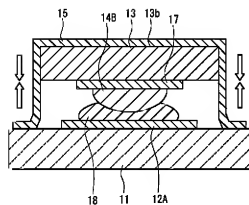
【図5】



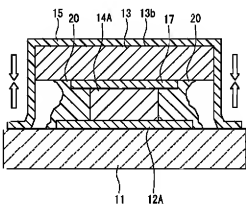
【図6】



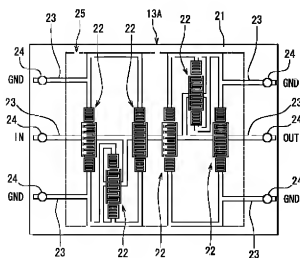
【図7】



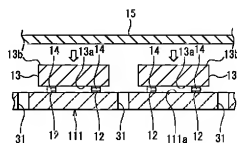
【図8】



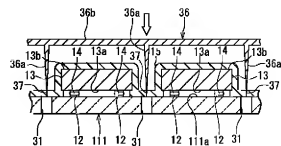
【図9】



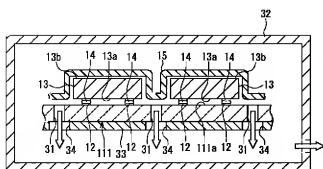
【図10】



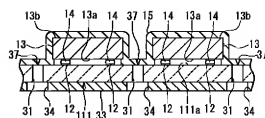
【図13】



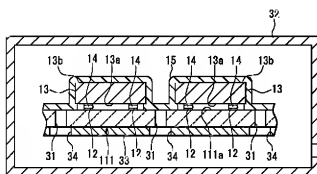
【図11】



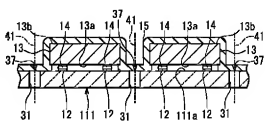
【図14】



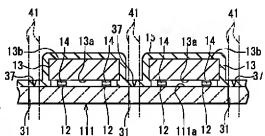
【図12】



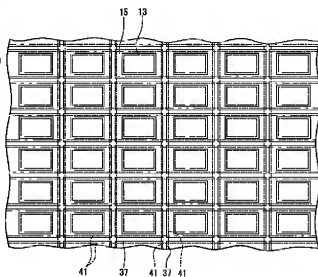
【図15】



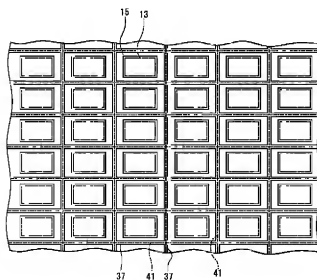
【図17】



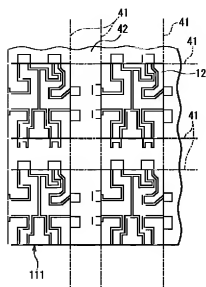
【図18】



【図16】



【図19】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	(参考)
H 0 5 K 3/28		H 0 5 K 3/28	G
(72)発明者 林 信一郎 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内		Fターム(参考) 5E314 AA24 BB01 BB11 CC15 DD05 EE03 FF01 FF21 GG01 GG11 GG24	
(72)発明者 田島 盛一 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内		5E338 AA01 BB02 BB16 BB45 BB46 BB75 EE26 EE27 EE30 5F044 LL01 RR17 RR18 RR19 5F061 AA01 BA03 CA26 CB13 5J097 AA24 AA32 AA34 HA03 HA04 HA07 HA08	

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-017979

(43)Date of publication of application : 17.01.2003

---

(51)Int.Cl. H03H 9/25

H01L 21/56

H03H 3/08

---

(21)Application number : 2001-196858

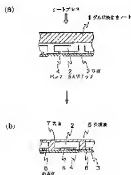
(71)Applicant : NAGASE CHEMTEX CORP

(22)Date of filing : 28.06.2001

(72)Inventor : NOMURA HIDEKAZU  
HASHIMOTO TAKUYUKI

---

## (54) SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE AND ITS MANUFACTURING METHOD



### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a surface acoustic device with excellent air-tightness and excellent reliability of a hollow part that can be manufactured by



a simple method.

SOLUTION: In the surface acoustic wave device with a protection layer where a surface acoustic wave chip is mounted on a substrate formed with a wiring pattern, an electrode face on which a surface acoustic wave electrode of the surface acoustic wave chip is formed and a face formed with the wiring pattern of the substrate are placed opposite to each other, the surface acoustic wave electrode and the wiring pattern are connected by bump, the surface acoustic wave electrode face and the wiring pattern forming face are parted by the height of the bump, and the part between the surface acoustic wave electrode face and the wiring pattern forming face parted by the height of the bump is covered to keep a hollow structure by the protection layer made of a gel curing sheet formed from a face opposite to the electrode face of the surface acoustic wave chip over the substrate front side and the surface acoustic wave device is manufactured by the heat press method.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against

examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The electrode surface in which it is the surface acoustic wave device which a surface acoustic wave chip is mounted on the substrate with which the circuit pattern was formed, and has a protective layer, and the surface acoustic wave electrode of said surface acoustic wave chip was formed, The field in which the circuit pattern of said substrate was formed meets, and is arranged, and said surface acoustic wave electrode and said circuit pattern are connected by the bump. and by the protective layer in which the surface acoustic wave electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed were missing from said substrate front face from the electrode surface of the \*\*\*\* partition \*\*\*\* cage of a bump's height, and said surface acoustic wave chip, and the field of the opposite side, and were formed from the gel hardenability sheet the surface acoustic wave device with which a surface acoustic wave electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed are characterized by being covered so that the \*\*\*\* partition \*\*\*\* part of a bump's height may maintain hollow structure.

[Claim 2] The surface acoustic wave device according to claim 1 whose front face of said protective layer is a flat substantially.

[Claim 3] The surface acoustic wave device according to claim 1 or 2 said whose gel hardenability sheet is a gel hardenability epoxy resin sheet.

[Claim 4] The electrode surface in which it is the process of the surface acoustic wave device which a surface acoustic wave chip is mounted on the substrate with which the circuit pattern was formed, and has a protective layer, and the surface acoustic wave electrode of said surface acoustic wave chip was formed, The field in which the circuit pattern of said substrate was formed meets, and is arranged, and said surface acoustic wave electrode and said circuit pattern are connected by the bump. and the \*\*\*\* partition \*\*\*\*\* thing of a bump's height [ a surface acoustic wave electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed ] After applying to said substrate front face from the electrode surface of said surface acoustic wave chip, and the field of the opposite side and covering with a gel hardenability sheet, by carrying out a heat press the process of the surface acoustic wave device with which a surface acoustic wave electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed are characterized by forming a protective layer so that the \*\*\*\* partition \*\*\*\* part of a bump's height may maintain hollow structure.

[Claim 5] The process of the surface acoustic wave device according to claim 4 whose formation of said protective layer is the formation to which the front face of a protective layer becomes a flat substantially.

[Claim 6] The process of the surface acoustic wave device according to claim 4 or 5 said whose gel hardenability sheet is a gel hardenability epoxy resin sheet.

[Claim 7] The process according to claim 4, 5, or 6 which uses one gel hardenability sheet of the thickness of  $x2$  double less or equal as said gel hardenability sheet above (height of the thickness + bump of a surface acoustic wave chip) (height of the thickness + bump of a surface acoustic wave chip).

[Claim 8] As said gel hardenability sheet, more than  $x(\text{height of thickness} + \text{bump of surface acoustic wave chip})/20(\text{height of thickness} + \text{bump of surface acoustic wave chip})$   $x1$  / gel hardenability sheet of one or less thickness (Height of the thickness + bump of a surface acoustic wave chip) The process according

to claim 4, 5, or 6 which uses it, carrying out the laminating of the number of sheets which becomes the thickness of x2 double less or equal above (height of the thickness + bump of a surface acoustic wave chip).

[Claim 9] The process according to claim 4, 5, 6, 7, or 8 to which said heat press is carried out by 250 degrees C or less and 100Pa-10MPa more than the softening temperature of a gel hardenability sheet.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a surface acoustic wave device and its process. It has in more detail the protective layer formed only from the gel hardenability sheet, and is related with the surface acoustic wave device which can be manufactured by the easy approach, and its process.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, in case the miniaturized surface acoustic wave (henceforth SAW) chip is mounted in a substrate The field in which the SAW electrode of a SAW chip was formed meets the field in which the

circuit pattern of a substrate was formed, and is arranged. To on the thing in the condition that the SAW electrode and the circuit pattern of a substrate were made to connect by the bump, and the SAW chip separated and has been arranged from a bump's height \*\*\*\* substrate Cover a SAW chip, and films, such as an epoxy resin film, are covered so that a substrate front face may be arrived at. Furthermore, resin, such as ultraviolet curing mold resin, is covered and the approach of forming the stiffened protective layer is proposed so that it may reach on a substrate front face on this film (JP,11-17490,A).

[0003] By this approach, while being able to reduce ingredient cost and assembly cost Since the space of a bump's height \*\*\*\* prepared between the SAW chip and the substrate front face is maintained in midair, It can avoid causing propagation inhibition of the surface acoustic wave by other members contacting the substrate with which the SAW electrode surface for generating a surface acoustic wave spreads surface acoustic waves, such as generating inhibition of the surface acoustic wave by contacting other members, such as resin, and Xtal, etc. Moreover, since a centrum can be kept airtight, a property can be made stability.

[0004] However, a complicated and long process is required for the approach of covering and stiffening by resin further upwards so that a substrate front face may be arrived at although the SAW chip you were made to connect to the circuit pattern of a substrate by the bump is covered with a film and it was made for this film to arrive at a substrate front face. Moreover, in order to harden the front face of the hardened resin still in the state when covering by liquefied resin, it cannot say it as a flat and is not desirable.

[0005] In addition, although the protective layer formed only from the protective layer formed only from the film instead of and resin is also indicated, when it is the latter which in the case of the former is inferior to the airtightness of a centrum and has a problem in dependability, resin enters into a centrum and it is indicated that a property is degraded. [ the protective layer formed in JP,11-17490,A from said film and resin ]

[0006] On the other hand, what embedded into the card the reserve closure object (what closed the antenna and IC chip with the hardenability sheet) of the module for noncontact IC cards using the hardenability sheet which consists of a hardenability epoxy resin constituent which presents gel as a reserve closure ingredient is known, being in the condition of not hardening, substantially (JP,11-12543,A).

[0007] However, the closure of the reserve closure object of said module for noncontact IC cards is further carried out with a macromolecule sheet, and it considers as this closure object, and said hardenability sheet is not used as adhesives on which the macromolecule sheet for this closure is pasted up, and does not manufacture this closure object only with a hardenability sheet.

[0008]

[Means for Solving the Problem] this invention persons were inferior to the airtightness of a centrum at the time of forming a protective layer in JP,11-17490,A only from the film of a publication, and in order to solve the problem that a problem is in dependability, as a result of repeating examination wholeheartedly, they came to complete this invention.

[0009] Namely, the electrode surface in which this invention is a surface acoustic wave device which a surface acoustic wave chip is mounted on the substrate with which (1) circuit pattern was formed, and has a protective layer, and the surface acoustic wave electrode of said surface acoustic wave chip was formed, The field in which the circuit pattern of said substrate was formed meets, and is arranged, and said surface acoustic wave electrode and said circuit pattern are connected by the bump. and by the protective layer in which the surface acoustic wave electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed were missing from said substrate front face from the electrode surface of the \*\*\*\* partition \*\*\*\* cage of a bump's height, and said surface acoustic wave chip, and the field of the opposite side, and were formed from the gel hardenability sheet the surface acoustic wave device (claim 1) with which a surface acoustic wave electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed are

characterized by being covered so that the \*\*\*\* partition \*\*\*\* part of a bump's height may maintain hollow structure -- (2) The surface acoustic wave device according to claim 1 whose front face of said protective layer is a flat substantially (claim 2), (3) The surface acoustic wave device according to claim 1 or 2 said whose gel hardenability sheet is a gel hardenability epoxy resin sheet (claim 3), (4) The electrode surface in which it is the process of the surface acoustic wave device which a surface acoustic wave chip is mounted on the substrate with which the circuit pattern was formed, and has a protective layer, and the surface acoustic wave electrode of said surface acoustic wave chip was formed, The field in which the circuit pattern of said substrate was formed meets, and is arranged, and said surface acoustic wave electrode and said circuit pattern are connected by the bump. and the \*\*\*\* partition \*\*\*\*\* thing of a bump's height [ a surface acoustic wave electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed ] After applying to said substrate front face from the electrode surface of said surface acoustic wave chip, and the field of the opposite side and covering with a gel hardenability sheet, by carrying out a heat press the process (claim 4) of the surface acoustic wave device with which a surface acoustic wave electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed are characterized by forming a protective layer so that the \*\*\*\* partition \*\*\*\* part of a bump's height may maintain hollow structure -- (5) The process of the surface acoustic wave device according to claim 4 whose formation of said protective layer is the formation to which the front face of a protective layer becomes a flat substantially (claim 5), (6) -- the process (claim 6) of the surface acoustic wave device according to claim 4 or 5 said whose gel hardenability sheet is a gel hardenability epoxy resin sheet, and (7) -- as said gel hardenability sheet The process according to claim 4, 5, or 6 which uses one gel hardenability sheet of the thickness of  $x2$  double less or equal above (height of the thickness + bump of a surface acoustic wave chip) (claim 7), (Height of the thickness + bump of a surface acoustic wave chip) (8) As said gel hardenability sheet, more than  $x(\text{height of thickness + bump of surface acoustic wave}$

chip)1/20(height of thickness + bump of surface acoustic wave chip) x1 / gel hardenability sheet of one or less thickness The process according to claim 4, 5, or 6 which uses it, carrying out the laminating of the number of sheets which becomes the thickness of x2 double less or equal above (height of the thickness + bump of a surface acoustic wave chip) (claim 8), (Height of the thickness + bump of a surface acoustic wave chip) (9) -- said heat press is related with 250 degrees C or less and the process (claim 9) according to claim 4, 5, 6, 7, or 8 performed by 100Pa-10MPa more than the softening temperature of a gel hardenability sheet. [ and ] [0010]

[Embodiment of the Invention] The electrode surface in which the surface acoustic wave (SAW) device of this invention is a SAW device which a SAW chip is mounted on the substrate with which the circuit pattern was formed, and has a protective layer, and the SAW electrode of said SAW chip was formed, The field in which the circuit pattern of said substrate was formed meets, and is arranged, and said SAW electrode and said circuit pattern are connected by the bump. and by the protective layer by which the SAW electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed were applied to which and formed in said substrate front face from the electrode surface of the \*\*\*\* partition \*\*\*\* cage of a bump's height, and said SAW chip, and the field of the opposite side a SAW electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed are the SAW devices with which the \*\*\*\* partition \*\*\*\* part of a bump's height is covered so that hollow structure may be maintained.

[0011] The above-mentioned point of the SAW device of this invention is equivalent to the SAW device indicated by JP,11-17490,A.

[0012] That is, it is the substrate with which the circuit pattern required as a SAW device was formed in on substrates, such as a ceramic substrate, a GARAEO substrate, and a film substrate, and said SAW chip is also a SAW chip which has a bump, and that of the substrate with which said circuit pattern which constitutes a SAW device was formed is the same as that of that for which all are used from the former. Moreover, mounting of the SAW chip to the substrate with which the



circuit pattern was formed is the same as the former.

[0013] Furthermore, since said protective layer in the SAW device of this invention is formed only from the gel hardenability sheet and this protective layer is generally formed by the heat pressing method of a gel hardenability sheet, a front face is a flat substantially.

[0014] That the front face of said protective layer is a flat substantially says that the front face when being in the smooth condition although some irregularity is on the surface of a protective layer, for example, measuring with a surface roughness plan is  $\leq 30$  micrometers or less. When the front face of a protective layer is a flat substantially, and carrying out the laminating of the package, it is desirable from points, such as becoming easy.

[0015] Moreover, after covering the field in which a protective layer is prepared with a gel hardenability sheet since the protective layer in the SAW device of this invention is formed only from the gel hardenability sheet for example, the protective layer which could form by the easy approach of carrying out a heat press, and was formed has the good airtightness of a centrum, and it becomes what has high dependability. For example, as compared with making it harden, after covering so that it may be covered by resin to a base front face when in the case of the protective layer in the SAW device indicated by JP,11-17490,A it covers with a film and moreover is covered by resin, a complicated process does not have a process for forming a protective layer few, either. Moreover, in the case of the protective layer which consists only of a film indicated by JP,11-17490,A, it is inferior to the airtightness of a centrum and differs also from it being indicated that a problem is in dependability.

[0016] The method of manufacturing the SAW device of this invention is an approach of manufacturing the SAW device which a SAW chip is mounted on the substrate with which the above-mentioned circuit pattern was formed, and has a protective layer.

[0017] In the approach of this invention with a gel hardenability sheet moreover, a wrap thing The electrode surface in which the SAW electrode of the above-

mentioned SAW chip was formed, and the field in which the circuit pattern of said substrate was formed meet, and are arranged. said SAW electrode and said circuit pattern are connected by the bump, and a SAW electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed are the \*\*\*\* partition \*\*\*\*\* things (henceforth the device in front of the protection stratification) of a bump's height. [0018] As the SAW device of this invention was described, the device in front of the protection stratification is equivalent to the SAW device indicated by JP,11-17490,A.

[0019] furthermore, in the process of the SAW device of this invention, after applying to said substrate front face from the electrode surface of said SAW chip, and the field of the opposite side and covering with a gel hardenability sheet, a protective layer is formed by carrying out a heat press, so that the \*\*\*\* partition \*\*\*\* part of a bump's height may maintain [ a SAW electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed ] hollow structure, and so that the front face of this protective layer may become a flat substantially preferably.

[0020] After applying to said substrate front face from the electrode surface of a SAW chip, and the field of the opposite side and covering with a gel hardenability sheet like the above-mentioned, by carrying out a heat press since a protective layer is formed so that the \*\*\*\* partition \*\*\*\* part of a bump's height may maintain [ a SAW electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed ] hollow structure The number of the SAW chips covered with a gel hardenability sheet does not need to be one, and 30-2000 pieces which are the numbers which can carry out a heat press at once are sufficient as it (the range of the number corresponds to the number suitable for mass production from the number suitable for a prototype etc.). Moreover, the chip covered with a gel hardenability sheet does not need to be only a SAW chip.

[0021] The approach of this invention is explained based on drawing 1 .

[0022] As shown in drawing 1 (a) and (b), the heat press of the SAW chip 2 (the bump 4 connects with the substrate 3) is covered and carried out with the gel hardenability sheet 1, and the protective layer 5 which has a centrum 6 is formed.

[0023] In order to pressurize the gel hardenability sheet 1 by the heat pressing method and to make the airtightness of a centrum 6 good, it is required to form the adhesion which the gel hardenability sheet 1 and a substrate 3 are pressurized by homogeneity, and does not have a defect. For that purpose, there should just be thickness of the gel hardenability sheet 1 above (height of the thickness + bump 4 of the SAW chip 2) (the gel hardenability sheet on [ of the SAW chip 2 ]). it extends into the whole part by which the heat press was carried out -- having -- as thickness of the gel hardenability sheet 1 Usually, it is the thickness of x2 double less or equal above (height of the thickness + bump of a SAW chip) (height of the thickness + bump of a SAW chip). (Height of the thickness + bump of a SAW chip) It is desirable that it is the thickness not more than x1.5 time above (height of the thickness + bump of a SAW chip) from the point which creates a thin package.

[0024] Although it was desirable that the gel hardenability sheet 1 had said thickness by one sheet, for example it carried out the 3-20-sheet laminating of the two or more sheets from points, such as workability, closure nature, and void removal, thickness may have said thickness. When using what carried out the two or more sheet laminating as a gel hardenability sheet 1, it can respond with the gel hardenability sheet of few classes also to the SAW chip 2 of different thickness.

[0025] As thickness of one gel hardenability sheet in the case of using it, carrying out two or more sheet laminating of said gel hardenability sheet, it is desirable from the ease of sheet-izing, and the point of workability that they are more than  $x(\text{height of thickness + bump of SAW chip})/20(\text{height of thickness + bump of SAW chip}) \times 1$  / gel hardenability sheet of one or less thickness. Above (height of the thickness + bump of a SAW chip) (height of the thickness + bump of a SAW chip), it becomes, and it is used for it by the sheet of said thickness, carrying out a number-of-sheets laminating to the thickness of x2 double less or equal.

[0026] In addition, if a thing [ flat / as a pressure plate ] is used at the time of a heat press, the front face 7 of a protective layer 5 becomes a flat, and is

desirable.

[0027] moreover, after covering with the gel hardenability sheet 1, a SAW electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed so that the \*\*\*\* partition \*\*\*\* part of a bump's height may maintain hollow structure In order to form a protective layer with a heat press so that the front face of this protective layer may become a flat substantially preferably, moreover, a heat press It is desirable to be carried out to the temperature of 250 degrees C or less and further 60-180 degrees C, 100Pa - 10MPa, and a pan by the pressure of 0.01-2MPa more than the softening temperature of a gel hardenability sheet. When a fluidity's running short, causing being un-filled [ of closure resin ] up, or becoming easy to damage a chip, when heat press temperature is under the softening temperature of a gel hardenability sheet, and surpassing 250 degrees C, in case closure resin is hardening, it becomes easy to cause foaming. Moreover, when becoming easy to cause being un-filled [ of closure resin ] up when a heat press pressure is less than 100Pa, and surpassing 10MPa, it becomes impossible to maintain hollow structure by invasion of the closure resin to the chip lower part, and becomes easy to damage a chip.

[0028] said gel hardenability sheet with a heat press, since it is required for a SAW electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed to be able to form a protective layer so that the \*\*\*\* partition \*\*\*\* part of a bump's height may maintain hollow structure Above 50 degrees C, the melt viscosity at the time of hardening 10 - 105 Pa-s, [ softening temperature ] It is further 103 - 104 Pa-s, and it has hardenability above 60 degrees C or more and 80 more degrees C, and that whose elastics modulus (25 degrees C) of a gel hardenability sheet are 103-109Pa and further 104-108Pa is desirable.

[0029] there is no invasion of the resin to the lower part of a chip that the \*\*\*\* partition \*\*\*\* part of a bump's height maintains [ said SAW electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed ] hollow structure substantially (the resin invasion from a chip edge is 20 micrometers or less), and it means close the circumference of a chip by resin so that a propagation operation of a

surface acoustic wave may not be influence.

[0030] The gel hardenability sheet which has a property like the above can be manufactured liquefied or, for example by sheet-izing mixture of a solid hardenability constituent and the thermoplastics powder which acts as gelling agents. In addition, the gelling agent to a solid hardenability constituent is for enabling it to make it gel, also when it heats and is made the conditions to fuse.

[0031] Said hardenability constituent which contains thermosetting resin, such as an epoxy resin, phenoxy resin, phenol resin, an unsaturated polyester resin, alkyd resin, urethane resin, melamine resin, a urea-resin, guanamine resin, polyimide resin, vinyl ester resin, diallyl phthalate resin, xylene resin, and silicone resin, as a resinous principle as an example of the hardenability constituent of liquefied or a solid state, for example is raised. These may be used by one sort and may be used combining two or more sorts. Among these, an epoxy resin constituent is hypoviscosity and desirable from the point of being suitable for giving other functions, such as filler restoration.

[0032] said epoxy resin constituent is a constituent which generally contains the additive (except for a gelling agent) of fillers, such as an epoxy resin, a curing agent and (or) a latency hardening accelerator, a silica used by the need, and an alumina, and others etc.

[0033] There is especially no limit in said epoxy resin, and it can be used if it is generally used for various applications as an epoxy resin.

[0034] As an example of said epoxy resin, the copolymer of the bisphenol A mold epoxy resin, a bisphenol female mold epoxy resin, the bisphenol A D mold epoxy resin, a hydrogenation bisphenol A mold epoxy resin, a phenol novolak mold epoxy resin, an alicyclic aliphatic series epoxy resin, the glycidyl ether of organic carboxylic acids, the prepolymer of said epoxy resin, and said epoxy resin like a polyether modified epoxy resin and a silicone modified epoxy resin and other polymers etc. is raised, for example. These may be used independently and may be used combining two or more sorts. among these -- coming out -- the bisphenol A mold epoxy resin and a bisphenol female mold epoxy resin are good,

and thermal resistance and its water resisting property are cheap, and economical -- etc. -- it is desirable from a point.

[0035] As said curing agent, what is used from the former is usable, and a phenol system curing agent, a dicyandiamide system curing agent, a urea system curing agent, an organic-acid hydrazide system curing agent, a polyamine salt system curing agent, an amine adduct system curing agent, etc. are raised as the example, for example. These may be used independently and may be used combining two or more sorts. Among these, a phenol system curing agent is desirable from points, such as low out gas nature at the time of hardening, moisture resistance, and thermo-cycle-proof nature. Moreover, a dicyandiamide system curing agent, a urea system curing agent, an organic-acid hydrazide system curing agent, a polyamine salt system curing agent, and an amine adduct system curing agent are latency curing agents, and are desirable from the point of preservation stability.

[0036] As said latency curing agent, it is desirable that activity temperature is 60 degrees C or more and 80 more degrees C or more. As an upper limit of activity temperature, it is fast curability above activity temperature that they are 250 degrees C or less and 180 more degrees C or less, and it is desirable from the point of being able to raise productivity.

[0037] Although the amount of [ in the case used of using said curing agent ] cannot generally be specified since it changes with classes of curing agent, it is usually desirable that the number of equivalent of the functional group of per 1Eq of epoxy groups and a curing agent is 0.8-1Eq at 0.5-1.5Eq, further 0.7-1Eq, and a thing.

[0038] Although what is used from the former is usable as said latency hardening accelerator, the point of preservation stability to activity temperature of a thing (60 degrees C or more and 80 more degrees C or more) is desirable. As an upper limit of activity temperature, that they are 250 degrees C or less and 180 more degrees C or less have the high hardening promotion nature beyond activity temperature, and it is desirable from the point of being able to raise

productivity.

[0039] As an example of said latency hardening accelerator, a denaturation imidazole system hardening accelerator, a denaturation aliphatic series polyamine system accelerator, a denaturation polyamine system accelerator, etc. are raised, for example. These may be used independently and may be used combining two or more sorts. Among these, a denaturation imidazole system hardening accelerator has high activity temperature, reactivity is good, and it is desirable from points -- what has high purity is easy to be obtained.

[0040] Although the amount of [ in the case used of using said latency hardening accelerator ] cannot generally be specified since it changes with classes of latency hardening accelerator, it is usually desirable that they are per epoxy resin 100 section, the one to 80 section, and the further five to 50 section.

[0041] What is necessary is to dissolve with said liquefied hardenability constituent and just to become gel, or it absorbs and swells said liquefied hardenability constituent and becomes gel as thermoplastics powder which acts as said gelling agent.

[0042] As an example of said thermoplastics, for example A polyvinyl chloride, polyethylene, polypropylene, polystyrene, and synthetic rubber (polybutadiene and Butadiene Styrene --) Polyisoprene, polychloroprene, ethylene propylene rubber, Polyvinyl acetate, Pori (meta) acrylic ester, a polyacrylic acid amide, Polyoxymethylene, polyphenylene oxide, polyester, a polyamide, a polycarbonate, cellulose system resin, a polyacrylonitrile, thermoplastic polyimide, polyvinyl alcohol, a polyvinyl pyrrolidone, etc. are raised. These may be used independently, and they may be used, combining them two or more sorts. among these -- coming out -- polymethacrylic acid ester, such as a polymethyl methacrylate, -- a sheet -- it is desirable from the point of voltinism.

[0043] Although the softening temperature of said thermoplastics and molecular weight cannot generally be specified, generally, as for the reactant point of an epoxy resin to sheet-ized temperature and softening temperature, it is desirable that it is 50-150 degrees C, and, as for molecular weight, it is desirable that it is 3

million or less and further 1 million or less.

[0044] As mean particle diameter of said thermoplastics powder, it is desirable from the point of thickness control of a sheet that they are 0.01-200 micrometers and further 0.01-100 micrometers.

[0045] It is desirable liquefied or the things [ the ten to thermoplastics powder 100 section and the further 20 to 70 section ] to the epoxy resin 100 section at the time of manufacturing said gel hardenability sheet generally although it cannot specify uniquely since the operating rate of a solid hardenability constituent and thermoplastics powder changes according to the class of hardenability constituent and the class of thermoplastics powder to be used. When there are too few amounts of said thermoplastics powder, it becomes easy for sheet reinforcement to fall to sheet creation time, and in many [ too ], a fluidity becomes low, the high-pressure force is needed at the time of a heat press, and it becomes easy to start chip breakage.

[0046] Or it blends and holds the hardenability constituent and thermoplastics powder of liquefied or a solid state and makes thermoplastics powder absorb a hardenability constituent, a gel hardenability constituent can be obtained by [ like the above ] dissolving a hardenability constituent and thermoplastics powder.

[0047] What is necessary is just to perform said combination and maintenance under churning or un-agitating, after mixing to homogeneity under ordinary temperature or heating. For example, it is carried out by mixing by a kneader etc. at about 25 degrees C.

[0048] Heating is desirable in order to promote the absorption to the thermoplastics powder of a hardenability constituent, or compatibility with a hardenability constituent and thermoplastics powder. At this time, it is desirable to heat in order to carry out coating of the hardenability constituent by the roll coater and to make it gel that back. as for whenever [ stoving temperature / in this case ], it is preferably desirable that it is the temperature below the activity temperature of the curing agent which is more than softening temperature and is used under the melting initiation temperature of thermoplastics powder, and (or)



a latency hardening accelerator more than the glass transition temperature of thermoplastics powder. usually, 5-50 degrees C and temperature high further 10-30 degrees C are more desirable than the softening temperature of thermoplastics powder, and it is desirable that it is the temperature below the activity temperature of the curing agent to be used and (or) a latency hardening accelerator. Heating time should just be sufficient time amount to obtain the hardenability constituent which absorption or a hardenability constituent, and thermoplastics powder dissolved, and the hardenability constituent gelled to thermoplastics powder. Whenever [ said stoving temperature ] are usually 60-150 degrees C and further 80-120 degrees C, and, as for heating time, it is desirable that they are 0.5 - 30 minutes and further 1 - 10 minutes from the point (a SAW chip can be protected by the protective layer formed from the gel hardenability sheet with the heat press performed the back) which a hardenability constituent does not harden substantially.

[0049] Thus, the obtained gel hardenability constituent can be made into the shape of a sheet by usual approach like hot forming. Moreover, it can be made [ make / use what blended a solid hardenability constituent and solid thermoplastics powder, heated as occasion demands, and was made liquefied as the coating object which controlled thickness by the roll coater etc., and / liquefied or / before becoming a gel hardenability constituent / it / dry at further 80-120 degrees C by 60-150 degrees C for 1 to 10 minutes for 0.5 to 30 minutes ] the shape of a sheet. If a sheet is formed by these approaches, even the thick sheet of 1000 micrometers can be manufactured from the reason of a non-solvent system, for example, the thickness of about 50 micrometers. If the thing of a solvent system is used, it can manufacture only to a thing with a thickness of about 100 micrometers.

[0050] The thickness of said gel hardenability sheet used for formed this invention The SAW chip connected by the bump on the substrate with which the circuit pattern was formed is covered. From the point that a protective layer can be formed and the front face of this protective layer can become a flat

substantially preferably by carrying out a heat press (Height of the thickness + bump of a SAW chip) It is desirable that it is above and it is desirable the thickness of  $x(\text{height of thickness} + \text{bump of SAW chip})^2$  double less or equal and that it is less than  $[x1.5 \text{ time}]$  further (height of the thickness + bump of a SAW chip). As thickness of said actual gel hardenability sheet, it is desirable that the thickness of a SAW chip is generally 220-960 micrometers and further 220-720 micrometers since the height of 200-400 micrometers and a bump is generally 20-80 micrometers.

[0051] In said explanation, although liquefied or the thing which sheet-ized mixture of a solid hardenability constituent and the thermoplastics powder which acts as gelling agents was used as a gel hardenability sheet, liquefied or the thing sheet-ized using a solid hardenability constituent, the photopolymerization nature compound which acts as gelling agents, and mixture with a radical generating agent may be used. In this case, first, after preparing a solid hardenability constituent, a photopolymerization nature compound, and mixture with a radical generating agent and making obtained mixture into the shape of a sheet, light is irradiated, and liquefied or the thing to which the polymerization of the photopolymerization nature compound was carried out is used as a gel hardenability sheet.

[0052] As said photopolymerization nature compound, the compound of a publication is raised, for example to intramolecular at [0009] - [0012] of JP, 11-12543, A, such as ester with one or more acryloyl (meta) radical content compounds, for example, (meta), an acrylic acid and alkyl alcohol, alkylene diol, polyhydric alcohol, etc.

[0053] Moreover, they are various kinds of things which are the compounds which generate a radical as said radical generating agent, for example in response to the exposure of activity beams of light, such as ultraviolet rays and an electron ray, and are used from the former, for example, 2-hydroxy - 2-methyl-1-phenyl propane-1-ON, a benzoin, an acetophenone, etc. can be used.

[0054] As amount of said radical generating agent used, it is desirable that they

are the 0.01 to 10 section and the further 0.05 to 5 section per said photopolymerization nature compound 100 section.

[0055] use with said hardenability constituent of liquefied or a solid state and photopolymerization nature compound which acts as gelling agents, and a radical generating agent -- if it carries out comparatively, it is desirable that they are the a total of five to 100 section of the aforementioned photopolymerization nature compound and a radical generating agent and the further ten to 30 section per said hardenability constituent 100 section.

[0056] The thickness of the gel hardenability sheet used for this invention formed using said photopolymerization nature compound and the radical generating agent is the same as the thickness of said gel hardenability sheet formed using said thermoplastics powder, and good.

[0057] Thus, the gel hardenability sheet obtained Usually, since thickness is suitable for thickness forming about 350 micrometers of protective layers of a certain SAW chip by the heat-sealing method by 50-1000 micrometers and is [ and ] low glass transition temperature and low coefficient of linear expansion, In being able to form a hardened material into low stress (reduction in a camber) and high-grade-izing a raw material further There is still less impurity ion and it is what can prevent contamination of a SAW chip front face. The elastic modulus (25 degrees C) of a gel hardenability sheet further by 103-109Pa and further 104-108Pa Since the melt viscosity at the time of hardening is 10 - 105 Pa-s, and further 103 - 104 Pa-s, by carrying out a heat press, a SAW electrode surface and the field in which the circuit pattern was formed can form a protective layer in the device in front of the protection stratification so that the \*\*\*\* partition \*\*\*\* part of a bump's height may maintain hollow structure.

[0058] Said gel hardenability sheet is used and the SAW device of this invention is manufactured in the procedure like above-mentioned drawing 1 . When performing temporary sealing attachment for a gel hardenability sheet to the device in front of the protection stratification under a vacuum at this time, it is effective in removal of air bubbles. Also by performing a heat press under a

vacuum, air bubbles are removable.

[0059] Especially especially generally further 60-180 degrees C of heat presses are performed to 5 seconds - 3 hours and a pan at 150 degrees C for 5 minutes for 1 to 15 minutes pressure 100Pa-10MPa, further 0.01 - 2MPa, and the temperature of 250 degrees C or less.

[0060] As the SAW device manufactured is shown in drawing 1, protection layer thickness is 50-200 micrometers in the part in which a SAW chip exists. So, it excels in the airtightness of a centrum and a device easy [ a method of construction ] and cheap is obtained.

[0061]

[Example] Next, although this invention is explained based on an example, this invention is not limited to these.

[0062] First, the component and the evaluation approach of using it in an example and the example of a comparison are explained.

[0063] [The component used in the example]

Epoxy resin LSAC6006 : The product made from Asahi Chemical Epoxy, a denaturation (propylene oxide addition) epoxy resin, Weight-per-epoxy-equivalent 250 g/eqRE304S:Nippon Kayaku Co., Ltd. make, bisphenol F curing agent DAL-BPFD : The Honshu Chemical Industry Co., Ltd. make, Diaryl bisphenol F latency hardening accelerator HX3088 : The product made from Asahi Chemical Epoxy, A denaturation imidazole, the activity temperature gelling agent F301 of about 80 degrees C : The Nippon Zeon Co., Ltd. make, Polymethylmethacrylate bulking agent FB201S [ with acrylic powder, a particle size / of 2 micrometers /, and a softening temperature of 80-100 degrees C ] : The DENKI KAGAKU KOGYO K.K. make, The additive [ a silica and / other ] A187:Nippon Unicar make for restoration, silane IXE[ epoxy ]600:Toagosei make, bismuth antimony, the ion catcher RY200: The product made from Japanese Aerosil, pulverizing silica, a thioxotropy manifestation agent [0064] [The evaluation approach]

(Airtightness) Using dicing equipment, every one manufactured SAW device with

a protective layer (dummy device) was separated so that the edge of 1mm width of face might remain in the perimeter of a chip. Twelve obtained devices were soaked in water, generating of bubble investigated airtightness, and the following criteria estimated.

O : -- generating-less x: of a device to bubble -- those of a device to bubble with generating (if the hermetic seal is not made, the air under a chip will come out)

[0065] (Resin invasion in the chip lower part) The substrate and chip of a SAW device with a protective layer (dummy device) which were manufactured were made to exfoliate compulsorily, the existence of resin invasion in the chip lower part was observed under the microscope, and the following criteria estimated.

O : [0066] to which the resin invasion from a 20 micrometer or less x: chip edge has the resin invasion [ good ] from a chip edge for 20 micrometers (Contamination of the chip lower part) The substrate and chip of a SAW device with a protective layer which were manufactured were made to exfoliate compulsorily, the existence of contamination of the chip lower part was observed under the microscope, and the following criteria estimated.

O : they are those with an affix (based on the bleeding of the liquefied section etc.) to affix-less x: chip front face in a chip front face.

[0067] (Elastic modulus) The rheometer performed dynamic viscoelasticity analysis and it asked.

[0068] The component an example 1 - given in the 2 table 1 was blended at a rate given in Table 1, it agitated using the kneader at 25 degrees C, and the constituent was manufactured.

[0069] The gel hardenability sheet (it has the elastic modulus of the sheet of a publication in 60 degrees C of softening temperatures and Table 1) with a thickness of 460 micrometers was manufactured by the roll coater using the obtained constituent.

[0070] The obtained sheet was cut to 30x50mm. The device in front of the protection stratification carried after it and on the SUS plate (on a thickness 200micrometerx30mmx50mm GARAEO substrate) The height

300micrometerx2mmx2mm SAW chip (dummy chip) connected by the bump with a height of 50 micrometers is carried on the device in front of the protection stratification formed in four-line eight trains at intervals of [ 32 ] 2mm. After enclosing and tacking carrying out of the perimeter by the SU \*\*sir with a height of 1mm, the SUS plate was carried, and the heat press was carried out by 1MPa for 5 minutes at 150 degrees C.

[0071] All of the irregularity of the obtained device front face with a protective layer were \*\*20 micrometers or less.

[0072] The obtained device with a protective layer was evaluated. A result is shown in Table 1.

[0073] The thioxotropy given in Table 1 was raised instead of the gel hardenability sheet used in the example of comparison 1 example 1, and the constituent to which the fluidity was reduced was manufactured.

[0074] After forming a dam (height of 0.6mm) in the surroundings of the device in front of the protection stratification and slushing the obtained constituent (constituent agitated using the kneader at 25 degrees C) instead of the spacer used in the example 1, it was made to harden for 5 minutes at 150 degrees C.

[0075] The irregularity on the obtained front face of a device was \*\*40 micrometers.

[0076] The obtained device was evaluated. A result is shown in Table 1.

[0077]

[Table 1]

表 1

実施例番号			1	2	比較例1
ゲル状樹脂組成物等(部)	エポキシ樹脂	LSAC6006	90	—	90
		RE304S	—	90	—
	潜在性硬化促進剤	HX3088	10	10	10
	硬化剤	DAL-BPFD	50	70	25
	その他添加剤	A187	1	1	1
		IXE600	1	1	1
		RY200	1	1	4
	ゲル化剤	F301	50	60	—
評価結果	充填剤	FB201S	200	220	200
	気密性		○	○	○
	チップ下部の樹脂侵入		○	○	×
	チップ下部の汚染		○	○	×
	ゲル状硬化性シートの弾性率(Pa)		$1 \times 10^5$	$5 \times 10^5$	—

[0078]

[Effect of the Invention] Since the SAW device of this invention has the protective layer formed only from the gel hardenability sheet, it can be manufactured by the easy approach, it is excellent in the airtightness of a centrum, and excellent in dependability.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a cross-section explanatory view at the time of manufacturing the SAW device of this invention.

[Description of Notations]

- 1 Gel Hardenability Sheet
  - 2 SAW Chip
  - 3 Substrate
  - 4 Bump
  - 5 Protective Layer
  - 6 Centrum
  - 7 Front Face of Protective Layer 5
- 

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  - 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  - 3.In the drawings, any words are not translated.
- 

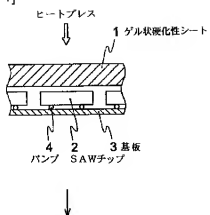
## DRAWINGS

---

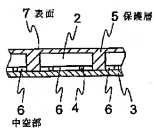


[Drawing 1]

(a)



(b)



[Translation done.]

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別番号	F I	キーワード* (参考)
H 0 3 H 9/25		H 0 3 H 9/25	A 5 F 0 6 1
H 0 1 L 21/56		H 0 1 L 21/56	R 5 J 0 9 7
H 0 3 H 3/08		H 0 3 H 3/08	

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-196858(P2001-196858)

(22)出願日 平成13年6月28日(2001.6.28)

(71)出願人 000214250

ナガセケムテックス株式会社  
大阪府大阪市西区新町1丁目1番17号

(72)発明者 野村 英一

兵庫県龍野市龍野町中井36 ナガセケム  
テックス株式会社内

(73)発明者 橋本 卓幸

兵庫県龍野市龍野町中井36 ナガセケム  
テックス株式会社内

(74)代理人 100065226

弁理士 朝日奈 宗太 (外1名)

最終頁に続く

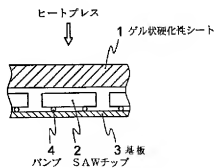
## (54)【発明の名称】 弾性表面波デバイスおよびその製法

## (57)【要約】

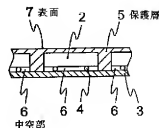
【課題】 簡単な方法で製造することができ、中空部の気密性にすぐれ、信頼性にすぐれる弾性表面波デバイスを得る。

【解決手段】 配線パターンが形成された基板上に弾性表面波チップが実装され、かつ、保護層を有する弾性表面波デバイスであって、前記弾性表面波チップの弾性表面波電極が形成された電極面と、前記基板の配線パターンが形成された面とが対面して配置され、前記弾性表面波電極と前記配線パターンとがバンパで接続されており、かつ、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンパの高さのぶん隔てられており、前記弾性表面波チップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけてゲル状硬化性シートから形成された保護層で、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンパの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように覆われている弾性表面波デバイスおよびそれをヒートプレス法で製造する。

(a)



(b)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 配線パターンが形成された基板上に弾性表面波チップが実装され、かつ、保護層を有する弾性表面波デバイスであって、前記弾性表面波チップの弾性表面波電極が形成された電極面と、前記基板の配線パターンが形成された面とが対面して配置され、前記弾性表面波電極と前記配線パターンとがバンプで接続されており、かつ、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられており、前記弾性表面波チップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけてゲル状硬化性シートから形成された保護層で、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられた部分中空構造を保つように覆われていることを特徴とする弾性表面波デバイス。

【請求項2】 前記保護層の表面が実質的にフラットである請求項1記載の弾性表面波デバイス。

【請求項3】 前記ゲル状硬化性シートがゲル状硬化性エポキシ樹脂シートである請求項1または2記載の弾性表面波デバイス。

【請求項4】 配線パターンが形成された基板上に弾性表面波チップが実装され、かつ、保護層を有する弾性表面波デバイスの製法であって、前記弾性表面波チップの弾性表面波電極が形成された電極面と、前記基板の配線パターンが形成された面とが対面して配置され、前記弾性表面波電極と前記配線パターンとがバンプで接続されており、かつ、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられているものの、前記弾性表面波チップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけてゲル状硬化性シートで覆ったのち、ヒートプレスすることにより、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔てられた部分中空構造を保つように保護層を形成することを特徴とする弾性表面波デバイスの製法。

【請求項5】 前記保護層の形成が、保護層の表面が実質的にフラットになる形成である請求項4記載の弾性表面波デバイスの製法。

【請求項6】 前記ゲル状硬化性シートがゲル状硬化性エポキシ樹脂シートである請求項4または5記載の弾性表面波デバイスの製法。

【請求項7】 前記ゲル状硬化性シートとして、(弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ)以上(弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ) $\times 2$ 倍以下の厚さのゲル状硬化性シートを1枚使用する請求項4、5または6記載の製法。

【請求項8】 前記ゲル状硬化性シートとして、(弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ) $\times 1/2$ 以上(弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ) $\times 1/1$ 以下の厚さのゲル状硬化性シートを、(弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ)以上(弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ) $\times 2$ 倍以下の厚さになる枚数を積層し

て使用する請求項4、5または6記載の製法。

【請求項9】 前記ヒートプレスが、ゲル状硬化性シートの軟化点以上250℃以下、100Pa $\sim$ 10MPaで行なわれる請求項4、5、6、7または8記載の製法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、弾性表面波デバイスおよびその製法に関する。さらに詳しくは、ゲル状硬化性シートのみから形成された保護層を有し、簡単な方法で製造することができる弾性表面波デバイスおよびその製法に関する。

## 【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】たとえば小型化した弾性表面波(以下、SAWともいう)チップを基板に実装する際に、SAWチップのSAW電極が形成された面が、基板の配線パターンが形成された面に対面して配置され、SAW電極と基板の配線パターンとがバンプで接続せしめられ、SAWチップがバンプの高さぶん基板から離れて配置された状態のもののように、SAWチップを覆い、基板表面に達するようにエポキシ樹脂フィルムなどのフィルムを敷く。さらに、該フィルム上に基板表面に達するように紫外線硬化型樹脂などの樹脂を覆い、硬化させた保護層を形成する方法が提案されている(特開平11-17490号公報)。

【0003】この方法では、材料コスト、組み立てコストを低減することができるとともに、SAWチップと基板表面とのあいだに設けられたバンプの高さぶんの空間が中空に維持されるため、弾性表面波を発生するためのSAW電極面が樹脂などの他の部材に接触することによる弾性表面波の発生障害および水品などの弾性表面波を伝播する基板に他の部材が接触することによる弾性表面波の伝播障害などを起さないようにすることができる。また、中空部を気密に保つことができるため、特性を安定にすることができる。

【0004】しかしながら、基板の配線パターンにバンプで接続せしめられたSAWチップをフィルムで覆い、該フィルムが基板表面に達するようにしたもののように、さらに、基板表面に達するように樹脂で覆って硬化させる方法は、煩雑で長い工程が必要である。また、硬化した樹脂の表面は、液状の樹脂で覆ったときのような硬化したものであるため、フラットとはいえず、好ましくない。

【0005】なお、特開平11-17490号公報には、前記フィルムおよび樹脂から形成された保護層のかわりに、フィルムのみから形成された保護層および樹脂のみから形成された保護層についても記載されているが、前者の場合、中空部の気密性に劣り、信頼性に問題がある、後者の場合、中空部に樹脂が入り込み、特性を劣化させると記載されている。

【0006】一方、実質的に未硬化状態にありながらゲル状を呈する硬化性エポキシ樹脂組成物からなる硬化性シートを予備封止材料として用いた硬化性ICカード用モジュールの予備封止体（アンテナとICチップを硬化性シートにより封止したもの）を、カードの中に埋め込んだものが知られている（特開平11-12543号公報）。

【0007】しかし、前記非接合ICカード用モジュールの予備封止体は、さらに高分子シートにより封止され、本封止体とされるものであり、前記硬化性シートは、本封止のための高分子シートを接合させる接合剤として使用されているものであり、硬化性シートのみで本封止体を製造するものではない。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、特開平11-17490号公報に記載のフィルムのみから保護層を形成した場合の、中空部の気密性に劣り、信頼性に問題がある、という問題を解決するために鋭意検討を重ねた結果、本発明を完成するに至った。

【0009】すなわち、本発明は、（1）配線パターンが形成された基板上に弾性表面波チップが実装され、かつ、保護層を有する弾性表面波デバイスであって、前記弾性表面波チップの弾性表面波電極が形成された電極面と、前記基板の配線パターンが形成された面とが対面して配置され、前記弾性表面波電極と前記配線パターンとがバンプで接続されており、かつ、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔でられており、前記弾性表面波チップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけてゲル状硬化性シートから形成された保護層で、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔でられた部分が中空構造を保つように覆われていることを特徴とする弾性表面波デバイス（請求項1）、（2）前記保護層の表面が実質的にフラットである請求項1記載の弾性表面波デバイス（請求項2）、（3）前記ゲル状硬化性シートがゲル状硬化性エポキシ樹脂シートである請求項1または2記載の弾性表面波デバイス（請求項3）、（4）配線パターンが形成された基板上に弾性表面波チップが実装され、かつ、保護層を有する弾性表面波デバイスの製法であって、前記弾性表面波チップの弾性表面波電極が形成された電極面と、前記基板の配線パターンが形成された面とが対面して配置され、前記弾性表面波電極と前記配線パターンとがバンプで接続されており、かつ、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔でられているものの、前記弾性表面波チップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけてゲル状硬化性シートで覆ったの、ヒートプレスすることにより、弾性表面波電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔でられた部分が中空構造を保つように保護層を形成することを特徴とする弾性

表面波デバイスの製法（請求項4）、（5）前記保護層の形成が、保護層の表面が実質的にフラットになる形成である請求項4記載の弾性表面波デバイスの製法（請求項5）、（6）前記ゲル状硬化性シートがゲル状硬化性エポキシ樹脂シートである請求項4または5記載の弾性表面波デバイスの製法（請求項6）、（7）前記ゲル状硬化性シートとして、（弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ）以上（弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ）×2倍以下の厚さのゲル状硬化性シートを1枚使用する請求項4、5または6記載の製法（請求項7）、（8）前記ゲル状硬化性シートとして、（弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ）×1/2以上（弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ）×1/1以下の厚さのゲル状硬化性シートを、（弾性表面波チップの厚さ+バンプの高さ）×2倍以下の厚さになる枚数を積層して使用する請求項4、5または6記載の製法（請求項8）、および（9）前記ヒートプレスが、ゲル状硬化性シートの軟化点以上250℃以下、100Pa～10MPaで行なわれる請求項4、5、6、7または8記載の製法（請求項9）に関する

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の弾性表面波（SAW）デバイスは、配線パターンが形成された基板上にSAWチップが実装され、かつ、保護層を有するSAWデバイスであり、前記SAWチップのSAW電極が形成された電極面と、前記基板の配線パターンが形成された面とが対面して配置され、前記SAW電極と前記配線パターンとがバンプで接続されており、かつ、SAW電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔でられており、前記SAWチップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけて形成された保護層で、SAW電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのぶん隔でられた部分が中空構造を保つように覆われているSAWデバイスである。

【0011】本発明のSAWデバイスの前述の点は、特開平11-17490号公報に記載されているSAWデバイスと同等のものである。

【0012】すなわち、SAWデバイスを構成する前記配線パターンが形成された基板は、セラミック基板、ガラス基板、フィルム基板などの基板のうに、SAWデバイスとして必要な配線パターンが形成された基板であり、前記SAWチップも、バンプを有するSAWチップであり、いずれも従来から使用されているものと同じものである。また、配線パターンが形成された基板へのSAWチップの実装も、従来と同じである。

【0013】さらに、本発明のSAWデバイスにおける前記保護層は、ゲル状硬化性シートのみから形成されており、一般に、該保護層がゲル状硬化性シートのヒートプレス法により形成されるため、表面が実質的にフラット

トである。

【0014】前記保護層の表面が実質的にフラットであるというは、保護層の表面に多少の凹凸はあるが平滑な状態になっており、たとえば表面粗さ計で測定したときの表面が±30μm以下であることをいう。保護層の表面が実質的にフラットである場合には、パッケージを積層する場合に容易となるなどの点から好ましい。

【0015】また、本発明のSAWデバイスにおける保護層が、ゲル状硬化性シートのみから形成されているため、たとえば保護層を設ける領域をゲル状硬化性シートで覆ったのち、ヒートプレスするだけの簡単な方法で形成することができ、形成された保護層は、中空部の気密性が良好で信頼性が高いものとなる。たとえば特開平11-17490号公報に記載されているSAWデバイスにおける保護層の場合、フィルムで覆い、そのうえを樹脂で覆ったときに基体表面まで樹脂で覆われるように覆ったのち硬化させているのと比較して、保護層を形成するための工程が少なく、また、煩雑な工程もない。また、特開平11-17490号公報に記載されているフィルムのみからなる保護層の場合、中空部の気密性に劣り、信頼性に問題があると記載されているのとも異なる。

【0016】本発明のSAWデバイスを製造する方法は、前述の配線パターンが形成された基板上にSAWチップが実装され、かつ、保護層を有するSAWデバイスを製造する方法である。

【0017】また、本発明の方法において、ゲル状硬化性シートで覆うものは、前述のSAWチップのSAW電極が形成された電極面と、前記基板の配線パターンが形成された面とが対面して配置され、前記SAW電極と前記配線パターンとがバンパで接続されており、かつ、SAW電極面と配線パターンが形成された面とがバンパの高さのふん隔で覆われているもの（以下、保護層形成前のデバイスともいう）である。

【0018】本発明のSAWデバイスについて述べたように、保護層形成前のデバイスは、特開平11-17490号公報に記載されているSAWデバイスと同等のものである。

【0019】さらに、本発明のSAWデバイスの製法においては、前記SAWチップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけてゲル状硬化性シートで覆ったのち、ヒートプレスすることにより、SAW電極面と配線パターンが形成された面とがバンパの高さのふん隔で覆われた部分が中空構造を保つように、また、好ましくは該保護層の表面が実質的にフラットになるように保護層が形成される。

【0020】前述のごとく、SAWチップの電極面と反対側の面から前記基板表面にかけてゲル状硬化性シートで覆ったのち、ヒートプレスすることにより、SAW電極面と配線パターンが形成された面とがバンパの高さの

ふん隔で覆われた部分が中空構造を保つように保護層が形成されるため、ゲル状硬化性シートで覆われるSAWチップの数は1個である必要はなく、一度にヒートプレスすることができる数である。たとえば30〜2000個でもよい（個数の範囲は、試作などに適する数から、量産に適する数に該当する）。また、ゲル状硬化性シートで覆われるチップは、SAWチップのみである必要もない。

【0021】図1に基づいて本発明の方法を説明する。  
【0022】図1(a)、(b)に示すように、ゲル状硬化性シート1により、SAWチップ2（バンパ4により基板3に接続されている）が覆われ、ヒートプレスされ、中空部6を有する保護層5が形成される。

【0023】ゲル状硬化性シート1をヒートプレス法により加圧して、中空部6の気密性を良好にするためには、ゲル状硬化性シート1と基板3とが均一に加圧され、欠陥のない接着を形成することが必要である。そのためには、ゲル状硬化性シート1の厚さが（SAWチップ2の厚さ+バンパ4の高さ）以上あればよい（SAWチップ2の厚さ+バンパ4の高さ）以上であればよい（SAWチップ2の厚さ+バンパ4の高さ）×2倍以下の厚さであり、（SAWチップ2の厚さ+バンパ4の高さ）×1.5倍以下の厚さであるのが、薄型パッケージを作成する点から好ましい。

【0024】ゲル状硬化性シート1は、1枚で前記厚さを有することが、作業性、防止性、ボイド除去などの点から好ましいが、2枚以上、たとえば3〜20枚積層したものの厚さが前記厚さを有していてもよい。ゲル状硬化性シート1として2枚以上積層したものを 사용하는場合、異なる厚さのSAWチップ2に対しても、少ない種類のゲル状硬化性シートで対応することができる。

【0025】前記ゲル状硬化性シートを複数枚積層して使用する場合のゲル状硬化性シート1枚の厚さとしては、（SAWチップの厚さ+バンパの高さ）×1/20以上（SAWチップの厚さ+バンパの高さ）×1/1以下の厚さのゲル状硬化性シートであるのが、シート性の容易さ、作業性の点から好ましい。前記厚さのシートが、（SAWチップの厚さ+バンパの高さ）以上（SAWチップの厚さ+バンパの高さ）×2倍以下の厚さになる枚数積層して使用される。

【0026】なお、ヒートプレス時に加圧板としてフラットなものを使用すれば、保護層上の表面7はフラットになり、好ましい。

【0027】また、ゲル状硬化性シート1で覆ったのち、SAW電極面と配線パターンが形成された面とがバンパの高さのふん隔で覆われた部分が中空構造を保つように、また、好ましくは該保護層の表面が実質的にフラット

トになるようにヒートプレスにより保護層を形成するため、ヒートプレスは、ゲル状硬化性シートの軟化点以上250℃以下、さらには60～180℃の温度、100 Pa～10 MPa、さらには0.01～2 MPaの圧力で行なわれるのが好ましい。ヒートプレス温度がゲル状硬化性シートの軟化点未満の場合、流動性が不足し、封止樹脂の未充填をおこしやすくなり、チップが破損したりやすくなり、250℃をこえる場合、封止樹脂が硬化の際に発泡をおこしやすくなる。また、ヒートプレス圧力が100 Pa未満の場合、封止樹脂の未充填をおこしやすくなり、10 MPaをこえる場合、チップ下部への封止樹脂の侵入により中空構造が保てなくなったり、チップが破損しやすくなる。

【0028】前記ゲル状硬化性シートは、ヒートプレスにより、SAW電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのふん隔てられた部分が中空構造を保つように保護層を形成できることが必要な、軟化温度が50℃以上で、硬化時の溶融粘度が $10 \sim 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 、さらには $10^2 \sim 10^4 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であり、60℃以上、さらには80℃以上で硬化性を有し、ゲル状硬化性シートの弾性率(25℃)が $10^2 \sim 10^9 \text{ Pa}$ 、さらには $10^4 \sim 10^9 \text{ Pa}$ であるものが好ましい。

【0029】前記SAW電極面と配線パターンが形成された面とがバンプの高さのふん隔てられた部分が中空構造を保つとは、チップの下部への樹脂の侵入が実質的になく(チップ端部からの樹脂侵入が $20 \mu\text{m}$ 以下)、弾性表面波の伝播作用に影響しないようにチップの周辺を樹脂で封止することを意味する。

【0030】前記のごとき特性を有するゲル状硬化性シートは、たとえば液状または固状の硬化性組成物とゲル化剤として作用する熱可塑性樹脂パウダーとの混合物をシート化することにより製造することができる。なお、固状の硬化性組成物に対するゲル化剤というのは、加熱し、溶融する条件にした場合にもゲル状にすることができるようにするためのものである。

【0031】前記液状または固状の硬化性組成物の具体例としては、たとえばエポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、ウレタン樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、グアニン樹脂、ポリイミド樹脂、ビニルエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂、キシレン樹脂、ケイ素樹脂などの熱硬化性樹脂を樹脂成分として含有する硬化性組成物などがあげられる。これらは1種で使用してもよく、2種以上を組み合わせ使用してもよい。これらのうちでは、エポキシ樹脂組成物が、低粘度で、フィラー充填など他の機能を付与するのに適する点から好ましい。

【0032】前記エポキシ樹脂組成物は、一般に、エポキシ樹脂、硬化剤および(または)潜在性硬化促進剤、必要により使用されるシリカ、アルミナなどのフィラー、その他の添加剤(ゲル化剤を除く)などを含有する

組成物である。

【0033】前記エポキシ樹脂にはとくに制限はなく、一般にエポキシ樹脂として各種用途に使用されているものであれば使用することができる。

【0034】前記エポキシ樹脂の具体例としては、たとえばビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールD型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、水添ビスフェノールA型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、脂環式脂肪族エポキシ樹脂、有機カルボン酸類のグリジルエーテル、前記エポキシ樹脂のプレポリマーや、ポリエーテル変性エポキシ樹脂、シリコン変性エポキシ樹脂のような前記エポキシ樹脂と他のポリマーとの共重合体などがあげられる。これらは単独で使用してもよく2種以上を組み合わせ使用してもよい。これらのうちではビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールD型エポキシ樹脂が、耐熱性や耐水性がよく、安価で経済的であるなどの点から好ましい。

【0035】前記硬化剤としては、従来から使用されているものが使用可能であり、その具体例としては、たとえばフェノール系硬化剤、ジアンジアミド系硬化剤、尿素系硬化剤、有機酸ヒドライド系硬化剤、ポリアミン塩系硬化剤、アミンダクト系硬化剤などがあげられる。これらは単独で使用してもよく2種以上を組み合わせ使用してもよい。これらのうちではフェノール系硬化剤が、硬化時の低アウトガス性、耐湿性、耐ヒートサイクル性などの点から好ましい。また、ジアンジアミド系硬化剤、尿素系硬化剤、有機酸ヒドライド系硬化剤、ポリアミン塩系硬化剤、アミンダクト系硬化剤が、潜在性硬化剤であり、保存安定性の点から好ましい。

【0036】前記潜在性硬化剤としては、活性温度が60℃以上、さらには80℃以上であるものが好ましい。活性温度の上限としては、250℃以下、さらには180℃以下であるものが、活性温度以上で速硬化性で、生産性を向上させることができるなどの点から好ましい。

【0037】前記硬化剤を使用する場合の使用量は、硬化剤の種類によって異なるため一概に規定することはできないが、通常、エポキシ基1当量あたり、硬化剤の官能基の当量数が0.5～1.5当量、さらには0.7～1.1当量、ことには0.8～1.2当量であるのが好ましい。

【0038】前記潜在性硬化促進剤としては、従来から使用されているものが使用可能であるが、保存安定性の点から、活性温度が60℃以上、さらには80℃以上のものが好ましい。活性温度の上限としては、250℃以下、さらには180℃以下であるものが、活性温度以上での硬化促進性が高く、生産性を向上させることができるなどの点から好ましい。

【0039】前記潜在性硬化促進剤の具体例としては、たとえば変性イミダゾール系硬化促進剤、変性脂肪族ポリアミン系促進剤、変性ポリアミン系促進剤などがあげ

られる。これらは単独で使用してもよく2種以上を組み合わせで用いてもよい。これらのうちでは変性イミダゾール系硬化促進剤が、活性温度が高く、反応性がよく、純度の高いものが得られやすいなどの点から好ましい。

【0040】前記潜在性硬化促進剤を使用する場合の使用量は、潜在性硬化促進剤の種類によって異なるため一概に規定することはできないが、通常、エポキシ樹脂100部あたり、1～80部、さらには5～50部であるのが好ましい。

【0041】前記ゲル化剤として作用する熱可塑性樹脂パウダーとしては、前記液状の硬化性組成物を吸収・膨潤してゲル状になる、または前記液状の硬化性組成物と相溶してゲル状になるものでもあればよい。

【0042】前記熱可塑性樹脂の具体例としては、たとえばポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、合成ゴム（ポリブタジエン、ブタジエン-スチレン共重合体、ポリイソプレン、ポリクロロプレン、エチレン-プロピレン共重合体）、ポリ酢酸ビニル、ポリ（メタ）アクリル酸エステル、ポリアクリル酸アミド、ポリオキシメチレン、ポリフェニレンオキシド、ポリエステル、ポリアミド、ポリカーボネート、セルロース系樹脂、ポリアクリロニトリル、熱可塑性ポリイミド、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドンなどがあげられる。これらは単独で使用してもよく、2種以上組み合わせで使用してもよい。これらのうちではポリメタクリル酸メチルなどのポリメタクリル酸エステルが、シート化性の点から好ましい。

【0043】前記熱可塑性樹脂の軟化温度、分子量などについては、一概に規定することはできないが、一般的に、シート化温度とエポキシ樹脂の反応性の点から、軟化温度は、50～150℃であるのが好ましく、また、分子量は、300以下、さらには100万以下であるのが好ましい。

【0044】前記熱可塑性樹脂パウダーの平均粒子径としては、0.01～200 $\mu$ m、さらには0.01～100 $\mu$ mであるのが、シートの厚さ制御の点から好ましい。

【0045】前記ゲル状硬化性シートを製造する際の液状または固状の硬化性組成物と熱可塑性樹脂パウダーとの使用割合は、使用する硬化性組成物の種類と熱可塑性樹脂パウダーの種類とによりかわるため一般的に規定することはできないが、一般にエポキシ樹脂100部に対して、熱可塑性樹脂パウダー10～100部、さらには20～70部であるのが好ましい。前記熱可塑性樹脂パウダーの量が少なすぎる場合には、シート作成時にシート強度が低下しやすくなり、多すぎる場合には、流動性が低くなり、ヒートプレス時に高圧力が必要となり、チップ破損がおこりやすくなる。

【0046】前記のごとき液状または固状の硬化性組成物および熱可塑性樹脂パウダーを配合・保持し、硬化性

組成物を熱可塑性樹脂パウダーに吸収させるまたは硬化性組成物と熱可塑性樹脂パウダーとを相溶させることにより、ゲル状硬化性組成物を得ることができる。

【0047】前記配合・保持は、常温または加熱下で均一に混合したのち、攪拌または非攪拌で行なえばよい。たとえば、25℃程度でユニーダーなどで混合することにより行なわれる。

【0048】硬化性組成物の熱可塑性樹脂パウダーへの吸収または硬化性組成物と熱可塑性樹脂パウダーとの相溶を促進させるために、加熱するのが好ましい。このとき、硬化性組成物を、たとえばロールコートにより塗工し、そののちゲル化させるために加熱するのが好ましい。この場合の加熱温度は、熱可塑性樹脂パウダーのガラス転移温度以上、好ましくは軟化温度以上で、熱可塑性樹脂パウダーの溶融開始温度未満、使用する硬化剤および（または）潜在性硬化促進剤の活性温度以下の温度であるのが好ましい。通常は、熱可塑性樹脂パウダーの軟化温度より5～50℃、さらには10～30℃高い温度が好ましく、使用する硬化剤および（または）潜在性硬化促進剤の活性温度以下の温度であるのが好ましい。加熱時間は、硬化性組成物が熱可塑性樹脂パウダーに吸収または硬化性組成物と熱可塑性樹脂パウダーとが相溶し、ゲル化した硬化性組成物が得られるのに十分な時間であればよい。前記加熱温度は、通常、60～150℃、さらには80～120℃であり、加熱時間は、0.5～30分、さらには1～10分であるのが、硬化性組成物が実質的に硬化しない（そののち行なわれるヒートプレスによりゲル状硬化性シートから形成された保護層でSAWチップを保護することができる）点から好ましい。

【0049】このようにして得られたゲル状硬化性組成物は、たとえば加熱成形のような通常の方法により、シート状にすることができ、また、ゲル状硬化性組成物になる前の液状または固状の硬化性組成物および熱可塑性樹脂パウダーを配合し、必要により加熱して液状にしたものを、ロールコートなどにより膜厚を制御した塗工物とし、60～150℃、0.5～30分、さらには80～120℃で1～10分乾燥させることによりシート状にすることができる。これらの方法でシートを形成すると、無溶剤系のためたとえ50 $\mu$ m程度の厚さから1000 $\mu$ mという厚いシートまで製造することができる。溶剤系のもを使用すると、100 $\mu$ m程度の厚さののちまでしか製造することができない。

【0050】形成された本発明に使用する前記ゲル状硬化性シートの厚さは、配線パターンが形成された基板上にバンパで接続されたSAWチップを覆い、ヒートプレスすることにより保護層を形成することができ、好ましくは該保護層の表面が実質的にフラットになるようにできる点から、（SAWチップの厚さ+バンパの高さ）以上であるのが好ましく、また、（SAWチップの厚さ+

パンパの高さ)×2倍以下の厚さ、さらには(SAWチップの厚さ+パンパの高さ)×1.5倍以下であるのが、好ましい。実際の前記ゲル状硬化性シートの厚さとしては、SAWチップの厚さが一般に200~400 $\mu$ m、パンパの高さが一般に20~80 $\mu$ mであるから、220~960 $\mu$ m、さらには220~720 $\mu$ mであるのが好ましい。

【0051】前記説明においては、ゲル状硬化性シートとして、液状または固状の硬化性組成物とゲル化剤として作用する熱可塑性樹脂パウダーとの混合物をシート化して使用したが、液状または固状の硬化性組成物とゲル化剤として作用する光重合性化合物およびラジカル発生剤との混合物を用いてシート化したものを使用してもよい。この場合には、まず、液状または固状の硬化性組成物と光重合性化合物およびラジカル発生剤との混合物を調製し、得られた混合物をシート状にしたものを照射し、光重合性化合物を重合させたものが、ゲル状硬化性シートとして使用される。

【0052】前記光重合性化合物としては、たとえば分子内に1個以上の(メタ)アクリロイル基含有化合物、たとえば(メタ)アクリル酸とアルキルアルコール、アルキルエーテル、多価アルコールなどのエステルなど、特開平11-12543号公報の[0009]~[0012]に記載の化合物があげられる。

【0053】また、前記ラジカル発生剤としては、たとえば紫外線、電子線などの活性光線の照射を受けてラジカルを発生する化合物であり、従来から使用されている各種のもの、たとえば2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、ベンゾイル、アセトフェノンなどを使用することができる。

【0054】前記ラジカル発生剤の使用量としては、前記光重合性化合物100部あたり0.01~10部、さらには0.05~5部であるのが好ましい。

【0055】前記液状または固状の硬化性組成物とゲル化剤として作用する光重合性化合物およびラジカル発生剤との使用割合としては、前記硬化性組成物100部あたり前記光重合性化合物およびラジカル発生剤の合計5~100部、さらには10~30部であるのが好ましい。

【0056】前記光重合性化合物およびラジカル発生剤を使用して形成された本発明に使用するゲル状硬化性シートの厚さは、前記熱可塑性樹脂パウダーを使用して形成された前記ゲル状硬化性シートの厚さと同じでよい。

【0057】このようにして得られるゲル状硬化性シートは、通常、厚さが50~1000 $\mu$ mで、厚さが350 $\mu$ m程度あるSAWチップの保護層をヒートシール法で形成するのに適するものであり、また、低ガラス転移温度、低線膨張率であるため、硬化物を低応力(低ソリ化)することができるものであり、さらに、原料を高純度化したものである場合には、さらに不純物イオンが

少なく、SAWチップ表面の汚染を防ぐことができるものであり、さらに、ゲル状硬化性シートの弾性率(25℃)が $10^3\sim 10^9$ Pa、さらには $10^4\sim 10^6$ Paで、硬化時の溶融粘度が $10\sim 10^5$ Pa $\cdot$ s、さらには $10^3\sim 10^4$ Pa $\cdot$ sであるため、ヒートプレスすることにより、保護層形成前のデバイスにSAW電極面と配線パターンが形成された面とがパンパの高さのぶん隔てられた部分が中空構造を保つように保護層を形成することができる。

【0058】前記ゲル状硬化性シートを使用して、前述の図1のごとき手順で本発明のSAWデバイスが製造される。このとき、保護層形成前のデバイスにゲル状硬化性シートを、真空中で仮貼り付けを行なう場合には、気泡の除去に有効である。ヒートプレスを真空中で行なうことによっても、気泡の除去を行なうことができる。

【0059】ヒートプレスは、一般には、圧力100Pa $\sim$ 10MPa、さらには0.01~2MPa、温度250℃以下、さらには60~180℃、とくには150℃で、5秒~3時間、さらには1~15分、とくには5分を行なわれる。

【0060】製造されるSAWデバイスは、図1に示すようなものであり、保護層の厚さは、SAWチップが存在する部分で50~200 $\mu$ mである。それゆえ、中空部の気密性にすぐれ、工法が簡単で安価なデバイスが得られる。

【0061】

【実施例】つきに、本発明を実施例に基づいて説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0062】はじめに、実施例および比較例で使用する成分および評価方法について説明する。

【0063】[実施例で使用する成分]

エポキシ樹脂

LSAC6006: 旭化成エポキシ(株)製、変性(プロピレンオキシド付加)エポキシ樹脂、エポキシ当量250g/eq

RE304S: 日本化薬(株)製、ビスフェノールF硬化剤

DAL-BPFD: 本州化学工業(株)製、ジアリルビスフェノールF潜在性硬化促進剤

HX3088: 旭化成エポキシ(株)製、変性イミダゾール、活性温度約80℃

ゲル化剤

F301: 日本ゼオン(株)製、アクリルパウダー、粒径2 $\mu$ m、軟化温度80~100℃のポリメチルメタクリレート

充填剤

FB201S: 電気化学工業(株)製、充填用シリカその他添加剤

A187: 日本ユニカー(株)製、エポキシシラン

IXE600: 東亜合成(株)製、ビタスマンチモ



ン、イオンキャッチャー

RY200: 日本アエロジル(株)製、微粉シリカ、揺動変性発現剤

【0064】〔評価方法〕

(気密性) 製造した保護層ありSAWデバイス(ダミーデバイス)を、ダイシング装置を用いて、チップの周囲に1mm幅の縁が残るように1つずつ切り離した。得られたデバイス12個を水につけ、水泡の発生により気密性を調べ、下記基準で評価した。

○: デバイスから水泡の発生なし

×: デバイスから水泡の発生あり(気密封止ができていないと、チップ下の空気が出てくる)

【0065】(チップ下部への樹脂侵入) 製造した保護層ありSAWデバイスの基板とチップとを強制的に剥離させ、チップ下部への樹脂侵入の有無を顕微鏡で観察し、下記基準で評価した。

○: チップ端部からの樹脂侵入が20μm以下

×: チップ端部からの樹脂侵入が20μmをこえる

【0066】(チップ下部の汚染) 製造した保護層ありSAWデバイスの基板とチップとを強制的に剥離させ、チップ下部の汚染の有無を顕微鏡で観察し、下記基準で評価した。

○: チップ表面に付着物なし

×: チップ表面に付着物あり(液状部のブリードなどによる)

【0067】(弾性率) レオメーターにより動的粘弾性分析を行ない求めた。

【0068】実施例1~2

表1記載の成分を表1記載の割合で配合し、25℃でニーダーを用いて撹拌して、組成物を製造した。

【0069】得られた組成物を用いて、ロールコーター

により、厚さ460μmのゲル状硬化性シート(軟化点60℃、表1に記載のシートの弾性率を有する)を製造した。

【0070】得られたシートを30×50mmに切断した。そのうち、SUS板上にのせた保護層形成前のデバイス(厚さ200μm×30mm×50mmのガラエボ基板上に、高さ50μmのバンパで接続された高さ300μm×2mm×2mmのSAWチップ(ダミーチップ)を4行8列に2mm間隔で32個形成した保護層形成前のデバイス)の上ののせ、周囲を高さ1mmのスペーサーで囲い、仮止めたのちSUS板をのせて、150℃で5分間、1MPaでヒートプレスした。

【0071】得られた保護層ありデバイス表面の凹凸

は、いずれも±20μm以下であった。

【0072】得られた保護層ありデバイスの評価を行った。結果を表1に示す。

【0073】比較例1

実施例1で使用したゲル状硬化性シートのかわりに、表1に記載の揺動性をあげ、流動性を低下させた組成物を製造した。

【0074】実施例1で使用したスペーサーのかわりに、保護層形成前のデバイスの周りにダム(高さ0.6mm)を形成して、得られた組成物(25℃でニーダーを用いて撹拌した組成物)を流し込んだのち、150℃で5分間硬化させた。

【0075】得られたデバイス表面の凹凸は、±40μmであった。

【0076】得られたデバイスを評価した。結果を表1に示す。

【0077】

【表1】

表 1

実施例番号		1	2	比較例1	
ゲル状樹脂組成物等(部)	エポキシ樹脂	LSAC6006	90	—	90
		RE304S	—	90	—
	潜在性硬化促進剤	HX3088	10	10	10
	硬化剤	DAL-BPFD	50	70	25
		A187	1	1	1
	その他添加剤	IXE600	1	1	1
		RY200	1	1	4
	ゲル化剤	F301	50	60	—
	充填剤	FB201S	200	220	200
評価結果	気密性	○	○	○	
	チップ下部の樹脂侵入	○	○	×	
	チップ下部の汚染	○	○	×	
	ゲル状硬化性シートの弾性率(Pa)	1×10 <sup>5</sup>	5×10 <sup>5</sup>	—	

【0078】

〔発明の効果〕 本発明のSAWデバイスは、ゲル状硬化

性シートのみから形成された保護層を有するため簡単な方法で製造することができ、中空部の気密性にすぐれ、

信頼性にすぐれる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のSAWデバイスを製造する際の断面説

明図である。

【符号の説明】

1 ゲル状硬化性シート

2 SAWチップ

3 基板

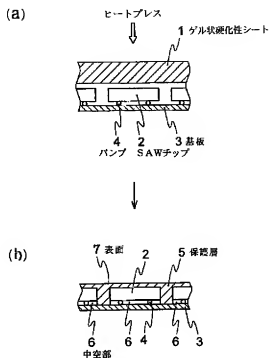
4 パンプ

5 保護層

6 中空部

7 保護層5の表面

【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5F061 AA01 CA22 CA26 FA06  
5J097 AA24 AA33 EE05 FF05 HB08  
JJ03 JJ09 KK10

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-229456

(43)Date of publication of application : 15.08.2003

---

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

B65B 15/04

B65D 73/02

B65D 75/54

G06K 19/07

G06K 19/077

// B42D 15/10

---

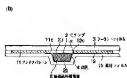
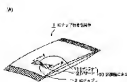
(21)Application number : 2002-  
026256

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO  
LTD

(22)Date of filing : 04.02.2002 (72)Inventor : NAKANO SHIGERU

---

(54) METHOD OF MOUNTING IC CHIP ON WEB MATERIAL, AND PACKAGE  
WITH IC CHIP AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME



(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method of mounting an IC chip on a web material, and also to provide a package with IC chips and a method of manufacturing the same.

**SOLUTION:** The method of mounting an IC chip on the web material comprises processes of (1) forming recessed holes corresponding to an outer shape and a depth of the IC chip in the web material at intervals while the web material is traveling, (2) passing the web material through a fluid scattered with IC chips to leave a single IC chip in each hole, with the IC chip being engaged with the hole, (3) removing unnecessary IC chips, and (4) covering the entire surface of the web material including the hole sections with a sealant film. The package with IC chips is such that an antenna pattern is printed on a basic material film by conductive ink, and the IC chips 2 are set in the holes disposed at positions of antenna terminals, and the entire surface is covered with the sealant film 3.

---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.02.2005

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The process which forms the concave hole which is the approach of mounting IC chip to a web material, keeps spacing in the web material which carries out (1) transit, and is equivalent to the appearance of IC chip, and the depth, (2) The process which leaves one IC chip each in the condition of having passed the inside of the fluid which distributed IC chip which has the configuration which \*\*\*\*s the web material concerned in said appearance and the depth, and having fitted in in the concave hole concerned, (3) -- the process which removes unnecessary IC chip and an unnecessary fluid, and the process which covers a sealant film all over the concave hole section of the web material with which (4) IC chip fitted in being included -- since -- the IC chip mounting approach to the web material characterized by becoming.

[Claim 2] The IC chip mounting approach to the web material according to claim 1 characterized by what the process which cools since heating melting of the thermofusion nature resin layer which carried out coating to the web material side of IC chip or IC tip side of a web material is carried out, and fixes IC chip to a web material between the above (3) and the process of (4) is established for.

[Claim 3] The IC chip mounting approach to the web material according to claim 1 or 2 characterized by giving vibration or an air current and removing unnecessary IC chip and an unnecessary fluid to a web material.

[Claim 4] The IC chip mounting approach to the web material according to claim 1 or 2 characterized by being formed in the shape of [ in which a concave hole is the reverse truncation pyramid configuration which the top face opened, and IC chip carries out abbreviation fitting with the concave hole concerned ] a complementary.

[Claim 5] The IC chip mounting approach to the web material according to claim 1 or 2 with which a fluid is characterized by being the simple substances or those mixture of water, ethyl alcohol, methyl alcohol, an acetone, and a silicone oil.

[Claim 6] The IC chip mounting approach to the web material according to claim 1 or 2 characterized by mounting so that the pad of IC chip may become a web material front face and an abbreviation same flat surface in the condition of having fitted into the concave hole.

[Claim 7] The package object with an IC chip characterized by what it is the package object with IC chip which has a non-contact IC tag function, and an antenna pattern is formed in the base material film of a package object with conductive ink, an IC chip fits in in the concave hole equivalent to the appearance and the depth, the location close to the connection terminal of the antenna pattern concerned is equipped with it, and a sealant film is covered for all over the concave hole section of the base material film with which IC chip fitted in be included.

[Claim 8] The package object with IC chip according to claim 7 characterized by being formed in the shape of [ in which a concave hole is the reverse truncation

pyramid configuration which the top face opened, and IC chip carries out abbreviation fitting with the concave hole concerned ] a complementary.

[Claim 9] The package object with a claim 7 written IC chip characterized by between antenna patterns carrying out ohmic contact to the pad of IC chip.

[Claim 10] The package object with IC chip according to claim 7 or 8 characterized by an antenna pattern being a pattern of either an electromagnetic-induction mold or an electrostatic-coupling mold.

[Claim 11] The package object with IC chip according to claim 7 or 10 characterized by having that the connection terminal of an antenna pattern is made into the configuration which has permission to a formation location gap of a concave hole.

[Claim 12] The process which keeps spacing in the base material film which carries out (1) transit to manufacture \*\*\*\*\* of a package object with IC chip which has a non-contact IC tag function, and prints an antenna pattern on it, (2) The process which forms the concave hole equivalent to the appearance of IC chip, and the depth in the connection terminal location of the antenna pattern of a base material film, (3) The process which leaves one IC chip each in the condition of having passed the inside of the fluid which distributed IC chip which has the configuration which \*\*\*\*s the base material film concerned in said appearance and the depth, and having fitted in in the concave hole concerned, (4) -- the process which removes unnecessary IC chip and an unnecessary fluid, and the process which covers a sealant film all over the concave hole section of the base material film with which (5) IC chip fitted in being included -- since -- the manufacture approach of the package object with IC chip characterized by becoming.

[Claim 13] The manufacture approach of the package object with IC chip according to claim 12 characterized by what the process which cools since heating melting of the thermofusion nature resin layer which carried out coating is carried out to the base material film plane side of IC chip or IC tip side of a base material film, and fixes IC chip to a base material film between the above (4) and

the process of (5) is established for.

[Claim 14] The manufacture approach of the package object with IC chip according to claim 12 or 13 characterized by giving vibration or an air current and removing unnecessary IC chip and an unnecessary fluid on a base material film.

[Claim 15] The manufacture approach of the package object with IC chip according to claim 12 or 13 characterized by being formed in the shape of [ in which a concave hole is the reverse truncation pyramid configuration which the top face opened, and IC chip carries out abbreviation fitting with the concave hole concerned ] a complementary.

[Claim 16] The manufacture approach of a package object with IC chip according to claim 12 or 13 that a fluid is characterized by being the simple substances or those mixture of water, ethyl alcohol, methyl alcohol, an acetone, and a silicone oil.

[Claim 17] The manufacture approach of a package object with claim 12 characterized by carrying out ohmic contact of between antenna patterns to the pad of IC chip, or a claim 13 written IC chip.

[Claim 18] The manufacture approach of the package object with IC chip according to claim 12 or 13 characterized by an antenna pattern being a pattern of either an electromagnetic-induction mold or an electrostatic-coupling mold.

[Claim 19] The manufacture approach of the package object with IC chip according to claim 12 or 13 characterized by having making the connection terminal of an antenna pattern into the configuration which has permission to a formation location gap of a concave hole.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.



- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of the IC chip mounting approach to the web material supplied continuously, a package object with IC chip, and a package object with IC chip. Equipping package objects, such as food and a drink, with IC tag which has non-contact communication facility is performed increasingly. This invention relates to the technique of mounting IC chip for these non-contact IC tags in a web-like object directly in production processes, such as a package object.

[0002]

[Description of the Prior Art] Information is recorded by non-contact and the "non-contact IC tag" (generally expressed as a "non-contact data carrier", a "wireless IC tag", non-contact [ "non-contact / IC / " ], a "non-contact IC label", an "RF-ID tag", etc.) read and made is widely used for the information management of goods or goods, a physical distribution management, etc. increasingly. The field of package objects, such as food, also equipping with a non-contact IC tag, and using it for circulation, quality control, expiration date management, etc. is going to be performed.

[0003] If the gestalt of the non-contact IC tag in wrapping is examined, an antenna pattern is printed with conductive ink to a base material or a wrapping side, and equipping this with IC tag label of an INTAPOZA gestalt is performed. Drawing 7 R> 7 is drawing showing the operation gestalt of the non-contact IC tag by the conventional method. The flat-surface condition and drawing 7 (B)

which were stuck so that drawing 7 (A) might connect IC tag label 20 to the both sides of the antenna patterns 11 and 12 of a package base material show the condition of having exfoliated IC tag label 20 partially from antenna patterns 11 and 12, and drawing 7 (C) is drawing showing the cross section expanded in the A-A line of drawing 7 (A). In the case of this operation gestalt, the non-contact IC tag 10 prints an antenna pattern directly to package base material 1b, and serves as the configuration of having equipped the antenna patterns 11 and 12 concerned with IC tag label 20.

[0004] In addition, they are the small antenna section 22 which meant the thing in the condition of having made possible tuck labeling of the wearing of the IC chip 21 which prepared an integrated circuit, memory, or its both sides to antenna patterns 11 and 12 to the silicon substrate, and was connected to the IC chip 21 at the label concerned itself, and the thing which it has 23 in IC tag label 20 (refer to drawing 7 (C)). As a label of an INTAPOZA gestalt, "BiStatix" (trademark) of Motorola is mainly used, and while there is an advantage which can be easily mounted using a labeler, there is a problem which becomes cost quantity compared with the case where it mounts with IC chip simple substance.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] It is thought that it originates in that of \*\*\*\*\* for which tuck label-like INTAPOZA is used in this way conventionally having not had the technique of working speed having been interlocked with and equipping a web material with IC chip simple substance efficiently. On the other hand, the technique of mounting IC chip in the medium of \*\*s for \*\*, such as glass, is established for many years so that an electronic-parts base etc. may see. With these techniques, although IC chip is mounted by the robot arm, vacuum suction, etc., mechanical actuation is becoming difficult with micrifying of IC chip. By the way, technique of mounting a minute semi-conductor etc. in hard or an elasticity base material using a fluid so that JP,9-120943,A, the Patent Publication Heisei No. 506742 [ nine to ] official report or U.S. JP,5,284,186,B, No. 5,783,856, No. 5,904,545, No. 6,274,508, and No. 6,281,038 may see in

recent years (FSA=Fluidic Self Assembly) It is proposed.

[0006] This invention does not depend mounting of IC tag label to a package object on attachment of a non-contact IC tag label like before, but in the production process of wrapping, tends to mount a direct IC chip in an elasticity ingredient especially using a FSA technique, and tends to plan manufacture cost reductions, such as a package object with a non-contact IC tag.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The 1st of the summary of this invention for solving the above-mentioned technical problem The process which forms the concave hole which is the approach of mounting IC chip to a web material, keeps spacing in the web material which carries out (1) transit, and is equivalent to the appearance of IC chip, and the depth, (2) The process which leaves one IC chip each in the condition of having passed the inside of the fluid which distributed IC chip which has the configuration which \*\*\*\*s the web material concerned in said appearance and the depth, and having fitted in in the concave hole concerned, (3) -- the process which removes unnecessary IC chip and an unnecessary fluid, and the process which covers a sealant film all over the concave hole section of the web material with which (4) IC chip fitted in being included -- since -- it is in the IC chip mounting approach to the web material characterized by becoming. Since it is this IC chip mounting approach, IC chip is efficiently mounted in a concave hole, and subsequent omission can be prevented.

[0008] The 2nd of the summary of this invention for solving the above-mentioned technical problem Are the package object with IC chip which has a non-contact IC tag function, and the antenna pattern is formed in the base material film of a package object with conductive ink. IC chip in the location close to the connection terminal of the antenna pattern concerned The appearance, It is fitted in and equipped in the concave hole equivalent to the depth, and is in the package object with IC chip characterized by what the sealant film is covered for all over the concave hole section of the base material film with which IC chip fitted in being included. Since it is this package object with IC chip, it is minute IC

chip, and has the function of a non-contact IC tag, and IC chip does not have dedropping in the treatment of subsequent.

[0009] The 3rd of the summary of this invention for solving the above-mentioned technical problem The process which keeps spacing in the base material film which carries out (1) transit to manufacture \*\*\*\*\* of a package object with IC chip which has a non-contact IC tag function, and prints an antenna pattern on it, (2) The process which forms the concave hole equivalent to the appearance of IC chip, and the depth in the connection terminal location of the antenna pattern of a base material film, (3) The process which leaves one IC chip each in the condition of having passed the inside of the fluid which distributed IC chip which has the configuration which \*\*\*\*s the base material film concerned in said appearance and the depth, and having fitted in in the concave hole concerned, (4) -- the process which removes unnecessary IC chip and an unnecessary fluid, and the process which covers a sealant film all over the concave hole section of the base material film with which (5) IC chip fitted in being included -- since -- it is in the manufacture approach of the package object with IC chip characterized by becoming. Since it is the manufacture approach of this package object with IC chip, IC chip can be efficiently mounted and mass-produced in a concave hole.

[0010]

[Embodiment of the Invention] It becomes advantageous between the films which carry out a laminating constituting [ which held IC tag beforehand ] in the case of a soft package ingredient or carton from a viewpoint in which the package object with a non-contact IC tag prevents the abbreviation of the time and effort which sticks IC tag after contents restoration of food etc., and the exfoliation in a circulation process. Therefore, a non-contact IC tag has the advantageous gestalt which prints an antenna pattern on a base material film or a sheet, equips the antenna pattern concerned with IC chip, and does not mind through adhesives after that, but carries out the laminating of the sealant film. Like before, this invention does not mount IC tag label in an antenna pattern, and are the connection terminal location of an antenna pattern, and a thing which mounts IC

chip in a contiguity location at least, and gives the function of a non-contact IC tag by this. In this case, in the usual case, it is not connecting directly between the pads (or bump) of an antenna pattern and IC chip, but actuation of it is attained as a non-contact IC tag by "ohmic contact" (ohmic junction).

[0011] Hereafter, the package object with IC chip of this invention is first explained with reference to a drawing. Drawing 1 is drawing showing the example of the package object with IC chip of this invention. Drawing 1 (A) is the perspective view of the package object 1 with IC chip, and drawing 1 (B) is the sectional view showing IC chip section of a package object top base material in the A-A line of drawing 1 (A). The scale factor of the thickness direction is expanded and illustrated rather than the longitudinal direction. Like drawing 1 , antenna patterns 11 and 12 are printed with conductive ink by the package object 1 with IC chip, and it is equipped with the IC chip 2 between the location where both antenna patterns approach, i.e., connection terminal 11c, and 12c. Although the condition after the package object 1 manufactures bags and being filled up with contents is shown in drawing 1 , the package object with IC chip of this invention does not mean only the condition after bag manufacture or box producing, but shall be a laminated film and a laminating sheet and shall also include the thing of gestalten, such as bag manufacture and a letter of rolling up before box producing.

[0012] Like drawing 1 (B), antenna patterns 11 and 12 are printed by base material film 1b or the sheet which is a web material, the package object 1 forms a concave hole 4 between connection terminal 11c of the antenna pattern concerned, and 12c, and the IC chip 2 is mounted in the concave hole concerned. As for a concave hole 4, it is desirable to be formed in the location which does not incline toward either between connection terminal 11c and 12c. In drawing 1 (B), although antenna patterns 11 and 12 have not arrived at even the inferior surface of tongue of the IC chip 2, they may be formed so that a slant-face [ of IC chip ] and pars-basilaris-occipitalis 2b side may be reached. Although an antenna pattern is desirable also because of the protection of the so-called thing

by which flesh-side printing is carried out of a printing side to transparent base material film 1b, if it is the case of the film of 100 micrometers or less of thickness numbers, even if it is front printing, carrying out ohmic contact is checked.

Moreover, the thermofusion resin layer 6 grade explained to pattern printing of the others which are not illustrated or the following may be between an antenna pattern and base material film 1b.

[0013] Although coating is carried out all over base material film 1b, it is desirable to form the thermofusion nature resin layer 6 of a low-melt point point in a part for the bottom surface part of a concave hole 4 at least. This fixes the IC chip 2 which fused the resin layer concerned and fitted in in the concave hole.

Therefore, coating of the thermofusion nature resin layer 6 may be carried out to pars-basilaris-ossis-occipitalis 2b of IC chip in advance. or the back printing of the pattern which is not illustrated itself -- \*\* -- you may have such a low-melt point point property. The IC chip 2 and antenna patterns 11 and 12 concerned constitute the non-contact IC tag 10.

[0014] As shown in the sectional view of drawing 1 (B), with the package object 1 with IC chip of this invention, the concave hole 4 is formed in the depth of the same thickness in the IC chip 2, abbreviation same size, and a configuration (meaning by which the IC chip 2 and the concave hole 4 are made the shape of a complementary), and as the IC chip 2 fits in, it is equipped with it in the concave hole 4 concerned. The self aryne (self-alignment) of this IC chip is carried out into a concave hole 4 into a fluid so that it may explain in full detail behind. Although the IC chip 2 belongs to a flat-surface target from the drawing 1 (B) sectional view in fact, since front-face side 2u differs in area from pars-basilaris-ossis-occipitalis 2b, it has the description which a front flesh side is reversed and does not fit in in a concave hole 4. Although he is trying for the pad (un-illustrating) of the IC chip 2 to usually appear in a front-face side, with the package object of this invention, direct connection between a pad and an antenna pattern is not made.

[0015] Moreover, if a front flesh side is right, even if it makes the front face of IC chip into the shape of a rectangle, and the sense on either side will interchange,

he is trying for a property to be uninfluential. It is because control of the direction to which between pads is connected as a front face is a square-like, and the direction which intersects perpendicularly with it becomes impossible. But shall differ the configuration of right and left of IC chip, and it is made for the configurations of right and left of a concave hole to also differ, and if it is made to fit in only when the sense and concave hole of IC chip are in agreement (let at least one side be a sex), location regulation of a front flesh side and four directions will also become possible.

[0016] After forming a semi-conductor in a silicon base, when carrying out the dicing of the IC chip and cutting, it is formed in a rectangle-like cube and cannot distinguish a front flesh side only in a configuration. However, when manufacturing minute IC chip by low cost, etching from the tooth-back side of a base performs separation for IC chip according to individual from the need of decreasing a dicing groove surface product and raising yield. Therefore, a tooth-back side becomes a narrow area inevitably to a front-face side with a pad part, and, usually the field between a front face and a tooth back turns into an inclined plane. Since the shape of surface type of a chip is usually a rectangle-like, the whole IC chip configuration is cross-section trapezoidal shape, and it is common to become the truncated pyramid configuration of a square drill especially.

However, the purpose and an application may consider as a rectangular parallelepiped, a cube, a round shape, or cylindrical and other configurations.

[0017] When IC chip is the truncated pyramid configuration of a square drill, as for the appearance configurations of a concave hole 4 and the IC chip 2, it is more desirable, between the slant face of a concave hole and the slant face of IC chip, about 3-5 degrees of 2-20 degrees of include angles  $\alpha$  within the limits are preferably rather than completely the same. It is because smooth fitting of IC chip is promoted by this include angle. IC chip seems not to drop out of a concave hole, since the top-face side of the IC chip 2 is covered with the sealant film 3. While the reinforcement of a base material film is reinforced with the sealant film 3, heat-sealing nature, damp-proof grant or adhesion of the printing

ink to contents, etc. can be prevented.

[0018] When the pad of IC chip shifts to one connection terminal side extremely to the connection terminals 11c and 12c of an antenna pattern, it will be connected by between pads too hastily and a communication circuit cannot be formed. This will be concluded as the problem of the location precision which forms a concave hole 4 to antenna patterns 11 and 12. Drawing 2 is drawing showing the relative-position relation between the connection terminal of an antenna pattern, and IC chip (or concave hole). Drawing 2 (A) shows the condition that, as for drawing 2 (B), the location of IC chip (or concave hole) shifted, when normal. In drawing 2 (B), since pad 2p of the both sides of IC chip approaches an antenna pattern 12 side, a short circuit will arise.

[0019] Conclusively, when the distance of the center position of a concave hole and the center position of the connection terminals 11c and 12c of an antenna pattern separates or more [ of pad 2p of IC chip, and the distance L between 2p ] to 1/2, it cannot form a communication circuit in it easily, and will become it. Incidentally, since one side of rectangle-like IC chip is 10 micrometers - about 5mm, a front face needs to form a concave hole in the location precision of 5 micrometers - about 2.5mm, respectively. A high puncturing location precision will be searched for as IC chip becomes minute. In addition, the thickness of IC chip is 10 micrometers - about 1000 micrometers.

[0020] Even if the location of a concave hole 4 shifts to antenna patterns 11 and 12, in order to make it hard to short-circuit, it is advantageous to form the connection terminals 11c and 12c which have the long side which intersects perpendicularly to the line which connects between pad 2p of IC chip and 2p. That is, in drawing 2 (A), if the side where the connection terminals 11c and 12c counter in the direction of arrow-head Y excels, permission to a location gap of a concave hole can be enlarged. Generally, since a location gap of the cross direction of a web is small controllable to a location gap of the transit direction of a web, the direction of an arrow head Y is considered that it is advantageous to print an antenna pattern as a transit direction of a web. However, by equipment,



it is various and the easy direction of position control is not uniform. Therefore, if it is the connection terminal area which has the direction expanded or extended rather than the case of the usual electrical part, permission can be enlarged to a location gap of a concave hole.

[0021] An antenna pattern may be a coiled form (the shape of a flat-surface coil) electromagnetic-induction mold pattern like drawing 1 and the drawing 2 illustration not only like an electrostatic-coupling mold pattern but like drawing 3 . In the case of an electrostatic-coupling mold, it prints in drawing 1 and the patch antenna mold divided into two pieces like drawing 2 , and it is used for a 125kHz communication link. In the case of an electromagnetic-induction mold, it becomes the flat-surface coiled form pattern (13.56MHz) of drawing 3 (A), and a dipole mold (UHF-SHF band) like drawing 3 (B).

[0022] In the case of a patch antenna, drawing 1 and the part which two pieces of antenna patterns approached like drawing 2 serve as the connection terminal areas 11c and 12c equipped with IC chip. Also in a coiled form pattern, although the connection terminal of IC chip is formed, if the both ends of the coiled form pattern 13 are formed in the near location like drawing 3 (A), a concave hole 4 can be formed for the part concerned as connection terminals 13c and 13c. The same is said of the case of the dipole mold pattern 14 of drawing 3 (B), and a concave hole 4 can be formed in connection terminal 14c and 14c parts. Since the IC chip 2 fits into a concave hole 4, you may consider the mounting position of IC chip. By considering as the connection terminal configuration which was extended to the concave hole 4 in any case, or was extended, permission to a location gap of a concave hole can be enlarged. As a coil is not disconnected in these cases, it is necessary to prepare a concave hole.

[0023] Next, the IC chip mounting approach to the web material of this invention is explained. Drawing 4 is a production-line Fig. which performs IC chip mounting to a web material. Web material 1b used for a package, a carrier tape, etc. is supplied from the feed section, a concave hole 4 is formed, the IC chip 2 is mounted in the concave hole concerned, and a series of production lines which

cover the sealant film 3 to a web material side including the IC chip 2 further are shown. However, since it does not make for this invention to perform all processes in continuous Rhine into requirements, IC chip restoration and EC process may be performed at another process, for example.

[0024] In drawing 4 , a concave hole 4 is formed in web material 1b with the embossing machine which is not illustrated at an embossing process. In the case of wrapping, usually, it prepares at fixed spacing. Formation of a concave hole is preparing a "impression"-like part in a web material, the depth of a concave hole is equivalent to the thickness and the height of IC chip which are mounted substantially, and if IC chip is superficial and opening configurations are the flat-surface configuration concerned, the shape of a pyramid, a truncated pyramid configuration, etc., they will be made into the configuration doubled with the appearance configuration concerned. Usually, the thickness of IC chip of use is 10 micrometers - about 300 micrometers, although the shape of surface type has many things of the truncated pyramid configuration where one side is 10 micrometers - 5mm angle extent, it can consider as a multiple drill configuration for the purpose, or it can also be made into the shape of a flat surface rectangle etc. Formation of a concave hole is formed by heat embossing using the proper mold implement which can be heated or the vacuum/pressure forming under heat conditions, laser radiation, etc. the package whose web material has a non-contact IC tag -- the body and its function -- in the case of a way, an antenna pattern is prepared by printing etc., and it forms a concave hole in the connection terminal area.

[0025] In a concave hole 4, fitting of the IC chip 2 is carried out, and it is filled up with IC chip mounting process. The IC chip mounting approach (FSA mounting) which uses a fluid is used for this process, and it is carried out within IC chip restoration tub 15. IC chip uses it at homogeneity at the shape of a slurry distributed in the fluid by making cutting or the thing formed into the solid configuration the above-mentioned configuration. When it arranges and mounts IC chip only on fixed Rhine parallel to the web transit direction, it is good to make

the fluid which distributed IC chip flow out of a dispenser etc. on the Rhine concerned into liquid. Although it becomes a principle to carry out fitting of the IC chip of the same property and a configuration at a time into [ one ] each concave hole, the location of each purpose can also be made to fill up with two or more properties and IC chip of a configuration, respectively. When the case of the latter makes a common configuration hold for every IC chip of a different property, and distributes a different IC chip of a property and a configuration also in a fluid, the concave hole corresponding to each configuration is prepared in a base material and IC chip configuration and a concave hole configuration are in agreement, it is made for IC chip to fit in in the concave hole concerned.

[0026] As for the fluid used, water and an organic solvent are used. When it is ethyl alcohol, methyl alcohol, an acetone, a silicone oil, etc., and it does not act on IC or plastic film as an organic solvent and it uses it for a package object, it will be restricted to what has a bad influence neither on deterioration of food nor the body. In the case of a package object, water and ethyl alcohol will be used preferably actually. Although the consistency with which a base material is filled up needs to adjust the number of IC chips to distribute, if superfluous IC chip vibrates a web material and it is made to drop it, it can raise the effectiveness of restoration by making [ many ] variance. When it mounts in wrapping as a non-contact IC tag, a web material is 2 1m. It receives and usually becomes the quantity of one or more - 100 or less pieces.

[0027] It is desirable for the fluid which distributed IC chip to build a liquid flow with a pump, in order to contact a web base material in the condition of IC chip always being spread in a fluid and flowing, and to change into a laminar-flow condition, and to pass to a base material side. As mentioned above, it can pass along Rhine of a concave hole from the point of the shape of a pipet or a dispenser.

[0028] When IC chip adheres also to parts other than a concave hole and the liquid also remains immediately after pulling out a web material from a restoration tub, it is necessary to remove these. Although for that a web material is inclined,

and vibration is given or fall of unnecessary IC chip and removal are promoted by the mechanical means of a doctor blade, a brush, a scraper, etc., it is made not to remove even IC chip with which it was filled up in the concave hole. It is also desirable to promote desiccation of a residual liquid by warm air or airstream.

[0029] In order to fix IC chip temporarily in a concave hole, it is necessary to cool, after heating and fusing the thermofusion nature resin layer 6 ( drawing 1 ) in a concave hole which carried out coating to the pars-basilaris-ossis-occipitalis part or the base of IC chip (for it to be return to a room temperature), and to fix IC chip to a web material at least. It is for preventing omission at subsequent EC process and a subsequent lamination process. Coating of the thermofusion nature resin may be carried out to the base of the silicon base which formed the integrated circuit in this as mentioned above, and you may be the thing of a web material which prepares a coating layer partially in a concave hole at least.

[0030] To a web material, the laminating of the sealant film is carried out and it is covered with EC process. Since IC chip with which it filled up in the concave hole will be physically joined to a web base material completely, if a film shakes, it vibrates or it becomes downward, dropping out of the inside of a concave hole may arise. Then, a sealant film is covered for the whole surface containing other parts of a concave hole and a base material film after being filled up with IC chip. In drawing 4 , the case of an IKUSUTORUJON coating-machine (EC) machine is illustrated. When covering the polyethylene (sealant film) 3 grade fused to web material 1b, web material 1b is supplied from the nip roll 181 side which is a rubber covered roll of the EC machine 18, melting polyethylene is extruded from T die 183, and the laminating of the unification film of a web material and melting polyethylene is pressed and carried out to the chilled roll 182 which is a metal roll. Under the present circumstances, film 3b is supplied from a chilled roll side, and it is good also as a three-layer layered product. By this mounting approach, even if it is mounted so that the IC chip 2 may face a chilled roll 182 side since the mounted IC chip 2 has fitted in in a concave hole, a chilled roll is not damaged. It is also the same as when preparing the coating process of AC agent in a last

process.

[0031] As the lamination approach of a sealant film, proper gestalten, such as a lamination which uses a dry laminate method or adhesives in addition to EC, are employable. It seems thus, to be stabilized by the IC chip 2, and not to drop out of the inside of a concave hole 4, even if it performs processing filled up with subsequent bag manufacture or contents where a sealant film is covered. The web material which mounted IC chip has use applications, such as various semiconductor materials besides a package object application with a non-contact IC tag, a carrier tape, and a display for a display.

[0032] Drawing 5 is the detail drawing showing IC chip restoration tub. IC chip restoration tub 15 consists of a container of the shape of a funnel formed with glass or a transparence acrylic board. Other metals and plastics which are not influenced by the slurry can be used for the quality of the material of a container. A liquid is filled to this restoration tub and it is made to run web material 1b in which the concave hole 4 was formed, in a liquid. He is trying to pass the slurry which IC chip distributed from the dispenser 151 on a web front face in the inclined plane between conveyance roll R3 and R4 in drawing 5. Although the rate of flow of the slurry which flows a web material side is about 1000 mm/sec extent from 1 mm/sec, it is desirable to take into consideration the bearer rate of a web material, the fitting rate of IC chip, and the removal rate from the web of excessive IC, and to adjust suitably. Although the liquid which flowed from the dispenser 151 is promptly diffused in a restoration tub since it is a homogeneous liquid with natural liquid in IC chip restoration tub 15 and liquid of a slurry, rather than a liquid, IC chip with a little large specific gravity sediments, and falls to a web front face. Although some of IC chips which sedimented fit into a concave hole, IC chip of the large majority of the remainder which does not fit in is removed from a web front face.

[0033] Since it is necessary to drop excessive IC chip quickly while carrying out fitting of the IC chip 2 to a concave hole and filling it up with it in IC chip restoration tub 15, a continuous vibration is given to a web, or the weak liquid

flow which does not distribute IC chip is given, and fitting of IC chip and fall are promoted. Like drawing 5, a web material may go up, may not incline in the travelling direction of a web material, and it may descend and incline in a travelling direction.

[0034] A dispenser 151 can make the fluid accelerated by the blow-of-gas style from a pump 152 flow into a web front face. The amount of [ of a dispenser 151 ] point is made to be located in the part near Rhine where a concave hole is located in a line. When a concave hole is not completely filled up with one dispenser, two or more dispensers can be arranged along Rhine of a concave hole. Although IC chip which does not fit into a concave hole is accelerated by vibration and the inclined plane of a web is slid down, the device which carries out forcible fall as mentioned above may be established. Since IC chip which fell is accumulated in the 153rd page of a funnel-like acceptance tub, it circulates a liquid flow through flow tubing (column section), and is returned to a dispenser 151. The conveyance approach of passing inert gas, such as air, hydrogen (H<sub>2</sub>), oxygen (O<sub>2</sub>), nitrogen gas (N<sub>2</sub>) and carbon dioxide gas or an argon, and helium, to air bubbles using a pump is employable as this.

[0035] Drawing 6 is a flow chart which shows the production process of a package object with IC chip. Manufacture of a package object with IC chip uses the IC chip mounting approach to a web material, prints an antenna pattern on a base material film, forms a concave hole in the connection terminal area of the antenna pattern concerned, and has the description which fits in and fills up only the concave hole part concerned with IC chip. Although it will equip with IC chip between connection terminal 11c and 12c like drawing 2 R> 2 when an antenna pattern is a patch antenna, printing with die length of one side precise with minute IC chip 1mm or less is needed. To this precision printing, screen-stencil, rubber stamp printing, etc. are desirable. A connection terminal 13 c room part is printed with a thin line, and it is made for wearing of minute IC chip of it to usually be attained from other perimeter parts in the case of the flat-surface coiled form pattern of drawing 3 (A). Also in this case, precision printing is needed.

Simultaneously with an antenna pattern, pattern printing for a package and the above mentioned printing of the thermofusion nature resin layer 6 ( drawing 2 ) are also performed almost simultaneously.

[0036] A heat embossing machine etc. performs formation of a concave hole by making into a key the reference mark printed to an antenna pattern and coincidence. Since FSA mounting technology is used for restoration of IC chip like the case where it mounts to a web material, it can carry out like the approach mentioned above. However, since it is the purpose to prepare one non-contact IC tag in the package object of a unit in the case of a package object, pack density is 1-100 pieces/m<sup>2</sup>. It becomes a number with little range of extent. It is the same as that of the IC chip mounting approach to a web material after the heat setting of IC chip to perform covering of a sealant film.

[0037] Next, the ingredient used for this invention is explained. Barrier films, such as polyamides, such as polyester, such as covered carton paper, the paper board, an impregnated paper, PET, and PBT, an acrylic, nylon 6, and Nylon 66, and an inorganic vacuum evaporatio film, and EVOH, are used for the base material film of a package object. It is unthinkable that the carton paper which is not covered from the relation which performs restoration in a fluid, the paper board, and the usual papers are suitable. The layered product of polyolefines, such as PE and PP, or two or more sorts of those films, or a sheet can be used for a sealant film. Although the thickness of a base material or a sealant film can use 15-500 micrometers, 20-200 micrometers is more desirable from points, such as reinforcement, processing workability, and cost.

[0038] Conductive ink is used for printing of an antenna pattern 11 and 12 grades, and it can print by offset, gravure, silk screen printing, etc. Conductive carbon, a graphite, silver dust and aluminum powder, or the ink that distributed these mixtures to the vehicle is used for conductive ink. Or although it becomes comparatively high-priced [ ink cost ] again, you may be transparent conductive ink which used what dissolved tin oxide, indium oxide, dope indium oxide (ITO), titanium oxide powder, and a 7,7,8,8-tetracyanoquinodimethane complex (TCNQ

complex). The surface electrical resistance of an antenna pattern is the measured value by JISK6911, and is 106. Below  $\omega/\omega^*$  can be applied, and it is 104 preferably. It is below  $\omega/\omega^*$ , and the dependability of communication is raised.

[0039] As a thermofusion nature resin layer, there are hot melt system resin, such as olefin systems, such as a copolymer of polyethylene or ethylene, and an acrylic acid (meta), an ethylene-vinyl acetate system copolymer, a polyamide system, a polyester system, a thermoplastic-elastomer system, and a reaction hot melt system, a wax, etc.

[0040]

[Example] (Example) With reference to drawing 1, drawing 4, and drawing 5, the example of a package object with IC chip is explained. The polyethylene terephthalate (PET) film ("E-5102" by Toyobo Co., Ltd.) with a thickness [ of 40 micrometers ] and a width of face of 300mm was used as the base material film, and gravure of the antenna patterns 11 and 12 of an electrostatic-coupling mold was carried out to this with conductive ink (the "carbon ink 5067" by Du Pont). It was made to be set to 1.4mm between connection terminal 11c and 12c. Furthermore, into the part (connection terminal area) which both antenna patterns 11 and 12 approach, the acrylic hot melt agent (thermofusion nature resin 6) was printed so that it might become the thickness of 2 micrometers, and the printing base material film was created into it. Next, between connection terminal 11c and 12c, one concave hole each was formed at intervals of 10cm on transverse Rhine of a base material film using the thermoforming implement of the male and female mold which have the configuration concerned so that the shape of a rectangle whose base the front face of puncturing 4 is 1520x2040 micrometers, and is 1200x1700 micrometers, and the depth might become the reverse truncation pyramid mold which is 200 micrometers.

[0041] As a slurry for IC chip spreading, the thing which made 1l. water distribute about 5000 IC chips was prepared. A front face has the shape of a rectangle which is 1200x1700 micrometers, and 1500x2000 micrometers and the base of



the IC chip 2 concerned is [ thickness ] the things of a truncated pyramid mold configuration and a non-contact IC tag application which are 200 micrometers. The slurry which distributed this IC chip was injected from the dispenser 151 in the restoration tub of the drawing 5 illustration at said base material film plane. [0042] The base material film after IC chip restoration was heated, and the IC chip 2 was fixed to the base material by the thermofusion nature resin layer 6. Then, using the single EC machine, AC (anchor coat) agent ("A3210/A3075" by Takeda Chemical Industries, Ltd., 5% of solid content) was applied to IC tip side, after desiccation, it extruded with PE film (the "SKL film" by great Japan resin incorporated company) with a thickness of 40 micrometers, the lamination was performed, and the sealant film was produced by the extrusion PE("Myra Son 16P" by Mitsui Chemicals, Inc.); extrusion thickness with a resin temperature [ C ] of 320 degrees of 20 micrometers.

[0043] The configuration of the film with IC chip produced according to the above-mentioned process is table PET40micrometer / antenna pattern printing / IC chip / AC/PE20 micrometer/PE film 40micrometer (flesh side).

It became.

[0044] The film with IC chip of an example was used and the wrapping for snack confectionery was produced. After recording predetermined data to the non-contact IC tag 10 as a point to be checked, when the informational read trial was performed using the BiStatix reader made from Motorola "WAVE" as a reader, the non-contact IC tag of all package objects was able to be read correctly, and was able to be carried out. In addition, although the filling factor of IC chip to a concave hole was 98%, it counts upon raising a filling factor by improvement of a process.

[0045] Since the package object with IC chip of this invention can perform rewriting of data, it can perform various kinds of records, such as data of an outgoing-inspection result, an ingredients label and pull-date, a manufacturer name, and a ship date, and is suitable for circulation management of goods, and quality control. The package object of this invention can be applied to the carton

which carries out the laminating not only of a soft package ingredient but the paper-film etc., and does not except a box-like package object.

[0046]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to the IC chip mounting approach to the web material of this invention, minute IC chip can be continuously mounted in a web material efficiently. Like before, since a non-contact IC tag label is not used for the package object with IC chip of this invention, it can make a manufacturing cost low. According to the manufacture approach of the package object with IC chip of this invention, the package object which has a non-contact IC tag function can be manufactured in large quantities by low cost.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the example of the package object with IC chip of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the relative-position relation between the connection terminal of an antenna pattern, and IC chip (or concave hole).

[Drawing 3] An electromagnetic-induction mold antenna pattern is shown.

[Drawing 4] It is the production-line Fig. which performs IC chip mounting to a web material.

[Drawing 5] It is drawing showing IC chip restoration tub.

[Drawing 6] It is the flow chart which shows the production process of a package object with IC chip.

[Drawing 7] It is drawing showing the operation gestalt of the non-contact IC tag by the conventional method.

[Description of Notations]

1 Package Object with IC Chip

1b A package base material, a base material film, a web material

2 IC Chip

2b The pars basilaris ossis occipitalis of IC chip

3 Sealant Film

4 Concave Hole

6 Thermofusion Nature Resin Layer

10 Non-contact IC Tag

11 12 Antenna pattern

13 Coiled Form Pattern

14 Dipole Mold Pattern

15 IC Chip Restoration Tub

18 EC Machine

20 IC Tag Label

21 IC Chip

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

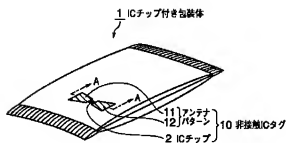
2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

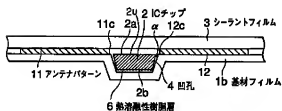
## DRAWINGS

[Drawing 1]

(A)

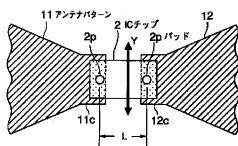


(B)

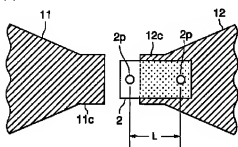


[Drawing 2]

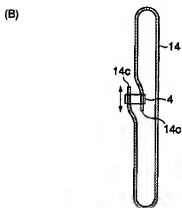
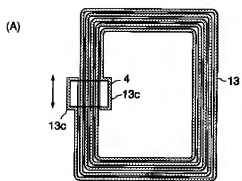
(A)



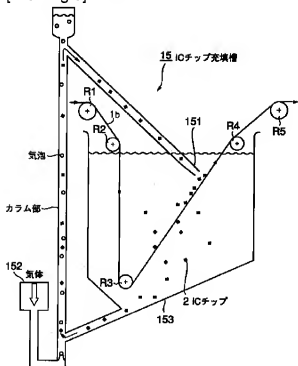
(B)



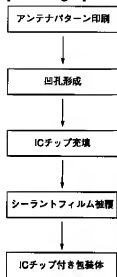
[Drawing 3]



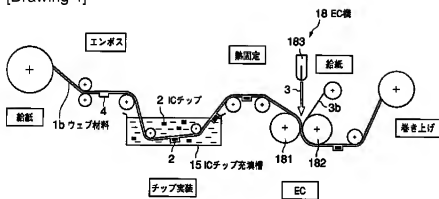
[Drawing 5]



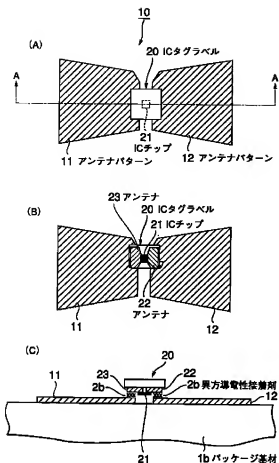
[Drawing 6]



[Drawing 4]



[Drawing 7]



[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

WRITTEN AMENDMENT



----- [a procedure revision]

[Filing Date] February 13, Heisei 14 (2002. 2.13)

[Procedure amendment 1]

[Document to be Amended] DRAWINGS

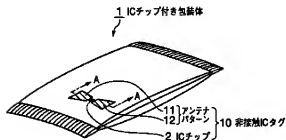
[Item(s) to be Amended] drawing 1

[Method of Amendment] Modification

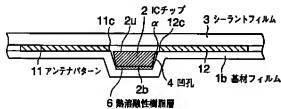
[Proposed Amendment]

[Drawing 1]

(A)



(B)



[Translation done.]

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テレポート* (参考)
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60	3 1 1 S 2 C 0 0 5
B 6 5 B 15/04		B 6 5 B 15/04	B 3 E 0 6 7
B 6 5 D 73/02		B 6 5 D 73/02	C 5 B 0 3 5
			D 5 F 0 4 4
			K
審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			
(21) 出願番号	特願2002-26256(P2002-26256)	(71) 出願人	000002897 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(22) 出願日	平成14年2月4日 (2002.2.4)	(72) 発明者	中野 茂 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		(74) 代理人	100111659 弁理士 金山 聡
		最終頁に続く	

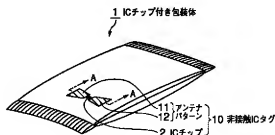
(54) 【発明の名称】 ウェブ材料への I C チップ実装方法及び I C チップ付き包装体および I C チップ付き包装体の製造方法

(57) 【要約】

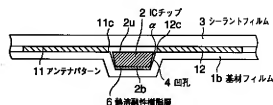
【課題】 ウェブ材料への I C チップ実装方法及び I C チップ付き包装体および I C チップ付き包装体の製造方法を提供する。

【解決手段】 本発明のウェブ材料への I C チップ実装方法は、(1) 走行するウェブ材料に間隔を置いて I C チップの外形、深さに相当する凹孔を形成する工程と、(2) 当該ウェブ材料を I C チップを分散した流体中を通して当該凹孔内に嵌合した状態で各 1 個の I C チップを残す工程と、(3) 不要な I C チップを除去する工程と、(4) ウェブ材料の凹孔部を含む全面にシーラントフィルムを被覆する工程と、からなることを特徴とし、本発明の I C チップ付き包装体 1 は、基材フィルムにアンテナパターンが導電性インキにより印刷されており、当該アンテナ端子位置に設けた凹孔内に I C チップ 2 が装着され、シーラントフィルム 3 が被覆されていることを特徴とする。

(A)



(B)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウェブ材料に対してICチップを実装する方法であって、(1)走行するウェブ材料に間隔を置いてICチップの外形、深さに相当する凹孔を形成する工程と、(2)当該ウェブ材料を、前記凹孔、深さに相応する形状を有するICチップを分散した流体中を通過させて当該凹孔内に嵌合した状態で各1個のICチップを残す工程と、(3)不要なICチップおよび流体を除去する工程と、(4)ICチップの嵌合したウェブ材料の凹孔部を含む全面にシラントフィルムを被覆する工程と、からなることを特徴とするウェブ材料へのICチップ実装方法。

【請求項2】 前記(3)および(4)の工程の間に、ICチップのウェブ材料面側またはウェブ材料のICチップ側に塗工した熱溶融性樹脂層を加熱溶融させてから冷却してICチップをウェブ材料に固定する工程を設けることを特徴とする請求項1記載のウェブ材料へのICチップ実装方法。

【請求項3】 不要なICチップおよび流体をウェブ材料に振動または気流を与えて除去することを特徴とする請求項1または請求項2記載のウェブ材料へのICチップ実装方法。

【請求項4】 凹孔が上面が開いた逆載頭ピラミッド形状であり、ICチップが当該凹孔と略嵌合する相補形状に形成されていることを特徴とする請求項1または請求項2記載のウェブ材料へのICチップ実装方法。

【請求項5】 流体が、水、エチルアルコール、メチルアルコール、アセトン、シリコンオイルの単体またはそれらの混合物であることを特徴とする請求項1または請求項2記載のウェブ材料へのICチップ実装方法。

【請求項6】 凹孔に嵌合した状態でICチップのパッドがウェブ材料表面と略同一平面になるように実装することを特徴とする請求項1または請求項2記載のウェブ材料へのICチップ実装方法。

【請求項7】 非接触ICタグ機能を有するICチップ付き包装体であって、包装体の基材フィルムにはアンテナパターンが導電性インキにより形成されており、当該アンテナパターンの接続端子に近接する位置にはICチップがその外形、深さに相当する凹孔内に嵌合して装着され、ICチップの嵌合した基材フィルムの凹孔部を含む全面にシラントフィルムが被覆されている、ことを特徴とするICチップ付き包装体。

【請求項8】 凹孔が上面が開いた逆載頭ピラミッド形状であり、ICチップが当該凹孔と略嵌合する相補形状に形成されていることを特徴とする請求項7記載のICチップ付き包装体。

【請求項9】 ICチップのパッドとアンテナパターン間がオームミックコンタクトしていることを特徴とする請求項7記載ICチップ付き包装体。

【請求項10】 アンテナパターンが電磁誘導型または

静電結合型のいずれかのパターンであることを特徴とする請求項7または請求項8記載のICチップ付き包装体。

【請求項11】 アンテナパターンの接続端子が凹孔の形成位置すれに対して許容を有する形状にされていることを有することを特徴とする請求項7または請求項10記載のICチップ付き包装体。

【請求項12】 非接触ICタグ機能を有するICチップ付き包装体の製造方法であって、(1)走行する基材フィルムにアンテナパターンを間隔を置いて印刷する工程と、(2)基材フィルムのアンテナパターンの接続端子位置に、ICチップの外形、深さに相当する凹孔を形成する工程と、(3)当該基材フィルムを、前記凹孔、深さに相応する形状を有するICチップを分散した流体中を通過させて当該凹孔内に嵌合した状態で各1個のICチップを残す工程と、(4)不要なICチップおよび流体を除去する工程と、(5)ICチップの嵌合した基材フィルムの凹孔部を含む全面にシラントフィルムを被覆する工程と、からなることを特徴とするICチップ付き包装体の製造方法。

【請求項13】 前記(4)と(5)の工程の間に、ICチップの基材フィルム面側または基材フィルムのICチップ側に塗工した熱溶融性樹脂層を加熱溶融させてから冷却してICチップを基材フィルムに固定する工程を設ける、ことを特徴とする請求項12記載のICチップ付き包装体の製造方法。

【請求項14】 不要なICチップおよび流体を基材フィルムに振動または気流を与えて除去することを特徴とする請求項12または請求項13記載のICチップ付き包装体の製造方法。

【請求項15】 凹孔が上面が開いた逆載頭ピラミッド形状であり、ICチップが当該凹孔と略嵌合する相補形状に形成されていることを特徴とする請求項12または請求項13記載のICチップ付き包装体の製造方法。

【請求項16】 流体が、水、エチルアルコール、メチルアルコール、アセトン、シリコンオイルの単体またはそれらの混合物であることを特徴とする請求項12または請求項13記載のICチップ付き包装体の製造方法。

【請求項17】 ICチップのパッドとアンテナパターン間をオームミックコンタクトさせることを特徴とする請求項12または請求項13記載ICチップ付き包装体の製造方法。

【請求項18】 アンテナパターンが電磁誘導型または静電結合型のいずれかのパターンであることを特徴とする請求項12または請求項13記載のICチップ付き包装体の製造方法。

【請求項19】 アンテナパターンの接続端子を凹孔の形成位置すれに対して許容を有する形状にすることを有することを特徴とする請求項12または請求項13記載のICチップ付き包装体の製造方法。

# 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、連続的に供給するウェブ材料へのＩＣチップ実装方法及びＩＣチップ付き包装体およびＩＣチップ付き包装体の製造方法に関する。食品や飲料等の包装体に非接触通信機能を有するＩＣチップを装着することが行われるようになってきている。本発明はかかる非接触ＩＣチップ用のＩＣチップを包装体の製造工程において、直接、ウェブ状に実装する技術に関する。

【0002】

【従来技術】非接触で情報を記録し、かつ読み取りできる「非接触ＩＣタグ」（一般に、「非接触データキャリア」、「無線ＩＣタグ」、「非接触ＩＣ」、「非接触ＩＣラベル」、「ＲＦＩＤタグ」等と表現される場合もある。）が、物品や商品の情報管理、物流管理等に広く利用されるようになってきている。食品等の包装体の分野でも非接触ＩＣタグを装着して、流通や品質管理、使用期限管理等に利用することが行われようとしている。

【0003】包装材料における非接触ＩＣタグの形態について検討すると、基材や包装材料面にアンテナパターンを導電性インキで印刷し、これに、インターポーザ形態のＩＣタグラベルを装着することが行われている。図７は、従来法による非接触ＩＣタグの実施形態を示す図である。図７（Ａ）は、ＩＣタグラベル２０をパッケージ基材のアンテナパターン１１、１２の双方に接続するように貼着した平面状態、図７（Ｂ）は、アンテナパターン１１、１２からＩＣタグラベル２０を部分的に剥離した状態を示し、図７（Ｃ）は、図７（Ａ）のＡ－Ａ線において拡大した断面を示す図である。この実施形態の場合、非接触ＩＣタグ１０は、パッケージ基材１ｂにアンテナパターンを直接印刷し、当該アンテナパターン１１、１２にＩＣタグラベル２０を装着した構成となる。

【0004】なお、ＩＣタグラベル２０とは、シリコン基板に集積回路またはメモリあるいはその双方を設けたＩＣチップ２１をアンテナパターン１１、１２に装着可能にタックラベル化した状態のものを意味し、当該ラベル自体にもＩＣチップ２１に接続した小型のアンテナ部２２、２３有するものである（図７（Ｃ）参照）。インターポーザ形態のラベルとしては、モトローラ社の「ＢｉＳｔａｔｉｘ」（商標）が主に使用され、ラベラを用いて簡単に実装できる利点がある反面、ＩＣチップ単体で実装する場合に比べてコスト高になる問題がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来、このようにタックラベル状のインターポーザが使用されているのは、ＩＣチップ単体をウェブ材料に加工速度に連動して効率的に貼着する技術が無かったことに起因すると考えられる。一方、ガラス等の枚用状の媒体にＩＣチップを実装する技術は、電子部品基盤等に見られるように古くから

確立している。これらの技術では、ＩＣチップをロケットアーム、真空吸引等により実装するものであるが、ＩＣチップの微小化に伴い機械的操作が困難になってきている。ところで、近年、特開平９-１２０９４３号公報、特表平９-５０６７４２号公報、または米国特許 ５,２８４,１８６号、５,７８３,８５６号、５,９０４,５４５号、６,２７４,５０８号、６,２８１,０３８号に見られるように流体を使用して硬質や軟質基材に微小な半導体等を実装する技術（ＦＳＡ＝Fluidic Self Assembly）が提案されている。

【0006】本発明は、包装体へのＩＣタグラベルの実装を従来のように、非接触ＩＣタグラベルの貼着によるのではなく、包装材料の製造工程において、特にＦＳＡ技術を用いて軟質材料に直接ＩＣチップを実装して非接触ＩＣチップ付き包装体等の製造コスト低減を図ろうとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための本発明の要旨の第１は、ウェブ材料に対してＩＣチップを実装する方法であって、（１）走行するウェブ材料に間隔を置いてＩＣチップの外形、深さに相当する凹孔を形成する工程と、（２）当該ウェブ材料を、前記外形、深さに相応する形状を有するＩＣチップを分散した流体中を通して当該凹孔内に嵌合した状態で各１個のＩＣチップを残す工程と、（３）不要なＩＣチップおよび流体を除去する工程と、（４）ＩＣチップの嵌合したウェブ材料の凹孔部を含む全面にシーラントフィルムを被覆する工程と、からなることを特徴とするウェブ材料へのＩＣチップ実装方法にある。かかるＩＣチップ実装方法であるため、凹孔内に効率的にＩＣチップを実装し、かつその後の脱落を防止できる。

【0008】上記課題を解決するための本発明の要旨の第２は、非接触ＩＣタグ機能を有するＩＣチップ付き包装体であって、包装体の基材フィルムにはアンテナパターンが導電性インキにより形成されており、当該アンテナパターンの接続端子に近接する位置にはＩＣチップがその外形、深さに相当する凹孔内に嵌合して装着され、ＩＣチップの嵌合した基材フィルムの凹孔部を含む全面にシーラントフィルムが被覆されている、ことを特徴とするＩＣチップ付き包装体にある。かかるＩＣチップ付き包装体であるため、微小なＩＣチップであって非接触ＩＣタグの機能を有し、かつその後の扱いにおいてもＩＣチップが脱落しない。

【0009】上記課題を解決するための本発明の要旨の第３は、非接触ＩＣタグ機能を有するＩＣチップ付き包装体の製造方法であって、（１）走行する基材フィルムにアンテナパターンを間隔を置いて印刷する工程と、

（２）基材フィルムのアンテナパターンの接続端子位置に、ＩＣチップの外形、深さに相当する凹孔を形成する工程と、（３）当該基材フィルムを、前記外形、深さに相応する形状を有するＩＣチップを分散した流体中を通

過させて当該凹孔内に嵌合した状態で各1個のICチップを残す工程と、(4)不要なICチップおよび流体を除去する工程と、(5)ICチップの嵌合した基材フィルムの凹孔部を含む全面にシーラントフィルムを被覆する工程と、からなることを特徴とするICチップ付き包装体の製造方法、にある。かかるICチップ付き包装体の製造方法であるため、凹孔内に効率良くICチップを実装して量産することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】非接触ICタグ付き包装体は、食品等の内容物充填後にICタグを貼着する手間の省略と、流通過程における剥落を防止する観点から、軟包装材料やカートンの場合は、積層するフィルム間にICタグをあらかじめ保持した構成が有利となる。したがって、非接触ICタグは、基材フィルムまたはシートにアンテナパターンを印刷し、当該アンテナパターンにICチップを装着し、その後、接着剤を介してまたは介さずシーラントフィルムを積層する形態が有利である。本発明は従来のように、アンテナパターンにICタグラベルを実装するものではなく、アンテナパターンの接続端子位置、少なくとも近接位置にICチップを実装し、これにより非接触ICタグの機能を持たせるものである。この場合、アンテナパターンとICチップのパッド(またはパンプ)間は通常の場合、直接的に接続することにはならないが、「オーミックコンタクト」(オーム性接合)により非接触ICタグとして動作可能となる。

【0011】以下、まず本発明のICチップ付き包装体について図面を参照し説明する。図1は、本発明のICチップ付き包装体の例を示す図である。図1(A)は、ICチップ付き包装体1の斜視図であって、図1(B)は、図1(A)のA-A線において、包装体上側基材のICチップ部を示す断面図である。厚み方向の倍率は横方向よりも拡大して図示している。図1のように、ICチップ付き包装体1にはアンテナパターン11、12が導電性インキにより印刷され、双方のアンテナパターンが近接する位置、すなわち接続端子11c、12c間にICチップ2が装着されている。図1において包装体1は、製袋して内容物を充填した後の状態が示されているが、本発明のICチップ付き包装体は製袋や製面後の状態のみを意味せず、積層フィルムや積層シートであって製袋や製面前の巻き取り状態の形態のものをも包含するものとする。

【0012】図1(B)のように、包装体1は、ウェブ材料である基材フィルム1bまたはシートにアンテナパターン11、12が印刷され、当該アンテナパターンの接続端子11c、12c間に凹孔4を設け、当該凹孔内にICチップ2が実装されている。凹孔4は、接続端子11c、12c間のいずれか一方に偏らない位置に形成されていることが好ましい。図1(B)において、アンテナパターン11、12はICチップ2の下面にまで達

していないがICチップの斜面や底部2b側に届くように形成してもよい。アンテナパターンは透明な基材フィルム1bにいわゆる裏刷りされているものが印刷面の保護のために好ましいが、厚み数百 $\mu\text{m}$ 以下のフィルムの場合であれば表刷りであってもオーミックコンタクトすることが確認されている。また、アンテナパターンと基材フィルム1bとの間には、図示しない他の絵柄印刷や以下に説明する熱溶融樹脂層6等があってもよい。

【0013】基材フィルム1bの全面に塗工されているものであってもよいが、少なくとも凹孔4の底面部分には低融点の熱溶融樹脂層6を設けるのが好ましい。これは、当該樹脂層を溶融して凹孔内に嵌合したICチップ2を固定するものである。したがって、熱溶融性樹脂層6はICチップの底部2bに事前に塗工されたものであってもよい。あるいは図示しない絵柄のバック印刷自体がそのような低融点特性を備えるものであってもよい。当該ICチップ2とアンテナパターン11、12とにより、非接触ICタグ10を構成している。

【0014】図1(B)の断面図のように、本発明のICチップ付き包装体1では、凹孔4がICチップ2と略同一サイズ、形状で同じ厚みの深さに形成されていて(ICチップ2と凹孔4が相補形状にされている趣旨)、ICチップ2は当該凹孔4内に嵌合するようにして装着されている。このICチップは、後に詳述するように流体中において凹孔4内にセルフアライン(自己整列)させたものである。ICチップ2は実際には、図1(B)断面図よりも平面的のものであるが、表面側2uと底部2bとは面積が異なるので、表裏が逆転して凹孔4内に嵌合しない特徴がある。ICチップ2のパッド(不図示)は通常、表面側に現われるようにされているが、本発明の包装体ではパッドとアンテナパターン間の直接的な接続を行うものではない。

【0015】また、ICチップの表面を矩形にし、表裏が正しければ左右の向きが入れ替わっても特性に影響ないようにされている。表面が正方形状であるとパッド間を結ぶ方向とそれに直交する方向の制御がでなくなるからである。もっとも、ICチップの左右の形状を異なるものとし、凹孔の左右の形状も異なるようにし、ICチップの向きと凹孔が一致した場合のみ(一方性とする)嵌合するようにすれば、表裏および上下左右の位置規制も可能となる。

【0016】ICチップはシリコン基盤に半導体を形成後、ダイシングして切断する区別は、矩形の立方体に形成され、形状のみで表裏を区別することはできない。しかし、微小なICチップを低コストで製造する場合は、ダイシング溝面積を減少させ取率を高める必要から個別のICチップへの分離は、基盤の背面側からのエッチングにより行う。そのため、パッド部分が有る表面側に対し背面側は必然的に狭い面積になり、表面と背面間の面は傾斜面になるのが通常である。チップの表面形状

は通常矩形形状であるので、ICチップの全体形状は断面台形状であり、特に四角錐の截頭ピラミッド形状となるのが一般的である。ただし、目的と用途によって、直方体や立方体、円形や円柱状、その他の形状とされる場合もある。

【0017】ICチップが四角錐の截頭ピラミッド形状である場合、凹孔4とICチップ2の外形状は完全に同一であるよりは、凹孔の斜面とICチップの斜面の間には、 $2\sim 20^\circ$ 、好ましくは $3\sim 5^\circ$ 程度範囲内の角度 $\alpha$ があるのが好ましい。この角度によりICチップの円滑な嵌合が促進されるからである。ICチップ2の上側は、シーラントフィルム3により被覆されているので、凹孔からICチップが脱落するようことはない。シーラントフィルム3により基材フィルムの強度が補強されると共に、ヒートシール性や耐湿性の付与、あるいは内容物への印刷インキの付着等も防止できる。

【0018】アンテナパターン11c、12cに対して、ICチップの패드が一方の接続端子側に極端にずれる場合は、패드間が短絡した状態になり通信回路を形成できない。これはアンテナパターン11、12に対して凹孔4を形成する位置精度の問題に帰結することになる。図2は、アンテナパターン11の接続端子とICチップ（または凹孔）の相対位置関係を示す図である。図2(A)は、正常の場合、図2(B)は、ICチップ（または凹孔）の位置がずれた状態を示している。図2(B)ではICチップの双方の패드2pが、アンテナパターン12側に接近するので短絡が生じることになる。

【0019】結論的には、ICチップの패드2p、2p間距離の $1/2$ 以上に、凹孔の中心位置とアンテナパターンの接続端子11c、12cの中心位置との距離が、離れた場合は通信回路を形成し難くなることになる。ちなみに表面が長方形のICチップの一辺は、 $10\mu\text{m}\sim 5\text{mm}$ 程度であるから、凹孔は、それぞれ $5\mu\text{m}\sim 2.5\text{mm}$ 程度の位置精度で形成する必要がある。ICチップが微小になるにしたがい高い開口位置精度が求められることになる。なお、ICチップの厚みは $10\mu\text{m}\sim 1000\mu\text{m}$ 程度である。

【0020】アンテナパターン11、12に対して凹孔4の位置がずれるも、短絡し難くするためには、ICチップの패드2p、2p間を結ぶ線に対して直交する長い辺を有する接続端子11c、12cを設けるのが有利である。すなわち、図2(A)において、矢印Y方向に接続端子11c、12cの対向する辺が長ければ、凹孔の位置ずれに対する許容を大きくすることができる。一般的には、ウェブの走行方向の位置ずれに対して、ウェブの幅方向の位置ずれは小さく制御できるので、矢印Y方向のウェブの走行方向としてアンテナパターンを印刷するのが有利と考えられる。ただし、位置制御の容易な方向は、装置によってまちまちであって一律なもの

はない。したがって、通常の電気部品の場合よりも拡大または延長した方向を有する接続端子であれば、凹孔の位置ずれに対して許容を大きくすることができる。

【0021】アンテナパターンは、図1、図2図示のように静電結合型パターンに限らず、図3のようにコイル状（平面捲線型）の電磁誘導型パターンであってもよい。静電結合型の場合は、図1、図2のように2片に分離したパッチアンテナ型に印刷し $125\text{kHz}$ の通信に使用する。電磁誘導型の場合は、図3(A)の平面コイル状パターン（13、 $56\text{MHz}$ ）や図3(B)のようなダイボール型（UHF-SHF帯）となる。

【0022】パッチアンテナの場合、図1、図2のように2片のアンテナパターンの接近した部分がICチップを装着する接続端子部11c、12cとなる。コイル状パターンの場合もICチップの接続端子が形成されるが、図3(A)のようにコイル状パターン13の両端部を接近した位置に形成すれば、当該部分を接続端子13c、13cとして凹孔4を設けることができる。図3(B)のダイボール型パターン14の場合も同様であって、接続端子14c、14c部分に凹孔4を設けることができる。凹孔4にはICチップ2が嵌合するのでICチップの実装位置と考えてもよい。いずれの場合も凹孔4に対して拡張したまたは延長した接続端子形状とすることにより、凹孔の位置ずれに対する許容を大きくすることができる。これらの場合は、コイルを断線しないようにして凹孔を設ける必要がある。

【0023】次に、本発明のウェブ材料へのICチップ実装方法について説明する。図4は、ウェブ材料へのICチップ実装を行う製造ライン図である。パッケージやキャリアテープ等を使用するウェブ材料1bを給紙部から供給し凹孔4を形成し、当該凹孔内にICチップ2を実装し、さらに、ICチップ2を含むウェブ材料面にシーラントフィルム3を被覆する一連の製造ラインを示している。ただし、本発明は全ての工程を連続したラインで行うことを要件とするものではないので、例えば、ICチップ充填とEC工程を別工程で行うものであっても良い。

【0024】図4において、エンボス工程では、図示しないエンボス機等によりウェブ材料1bへ凹孔4を形成する。包装材料の場合は一定間隔で設けるのが通常である。凹孔の形成とは、ウェブ材料に「くぼみ」状部分を設けることであり、凹孔の深さは実質的に実装されるICチップの厚みや高さに相当し、開口形状はICチップが平面的なものであれば当該平面形状、角錐状または截頭ピラミッド形状等であれば当該外形形状に合わせた形状にする。通常使用のICチップは厚みは $10\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$ 程度であって、表面形状は、一辺が $10\mu\text{m}\sim 5\text{mm}$ 程度の截頭ピラミッド形状のものが多く、目的により多角錐形状としたり平面な矩形形状、等とすることもできる。凹孔の形成は、加熱可能な適宜な型具を用

いる熱エンボス、あるいは熱条件下における真空/圧空成形、レーザー照射等により形成する。ウェブ材料が非接触ICタグを有する包装用途の場合は、凹孔はアンテナパターンを印刷等により設けその接続端子部に形成する。

【0025】ICチップ実装工程では、凹孔4内にICチップを嵌合させて充填する。この工程には、流体を使用するICチップ実装方法(FSA実装)が用いられICチップ充填槽15内で行われる。ICチップは上記の形状に均一に切断または立体形状化したものを、流体内に分散したスラリー状にして使用する。ICチップをウェブ走行方向に平行な一定ライン上にのみ配列して実装する場合は、ICチップを分散した流体を液中においてディスペンサー等から当該ライン上に流出するようにするのがよい。同一特性、形状のICチップを各凹孔内に1個づつ嵌合させることが原則となるが、複数の特性、形状のICチップを各凹孔内に、それぞれ充填させることもできる。後者の場合は、異なる特性のICチップ毎に共通の形状を保持させて、流体中にも異なる特性、形状のICチップを分散し、それぞれの形状に合致する凹孔を基材に設け、ICチップ形状と凹孔形状が一致する場合に、当該凹孔内にICチップが嵌合するようにする。

【0026】用いられる流体は、水や有機溶剤が使用される。有機溶剤としては、エチルアルコールやメチルアルコール、アセトン、シリコンオイル等であってICやプラスチックフィルムに作用せず、かつ包装体を使用する場合は食品の変質や人体に悪影響を及ぼさないものに限定されることになる。包装体の場合、現実的には水やエチルアルコールが好ましく用いられることになる。分散するICチップの数は、基材に充填する密度により調整する必要があるが、分散量を多くし過剰なICチップは、ウェブ材料を振動させて落下させるようにすれば、充填の効率を高めることができる。包装材料に非接触ICタグとして実装する場合は、ウェブ材料の1m<sup>2</sup>に対して、通常1個以上〜100個以下の数量になる。

【0027】ICチップを分散した流体が、ICチップが常時流体中に拡散し流動する状態でウェブ基材に当接するためには、ポンプにより液流をつくり層流状態にして基材面に流すことが好ましい。前記のように、ビペットやディスペンサー状の先端部から凹孔のラインに沿って流すようにすることもできる。

【0028】ウェブ材料が充填槽から引き出された直後に凹孔以外の部分にもICチップが付着し液体も残っている場合はこれらを除去する必要がある。このためにはウェブ材料を傾斜して振動を与えるか、あるいはドクターブレード、ブラシ、スクレーパー等の機械的手段により不要なICチップの落下、除去を促進させるが凹孔内に充填したICチップまで取り去らないようにする。温風や空気流により残余の液体の乾燥を促進することも好ま

しい。

【0029】ICチップを凹孔内に一時的に固定するためには、凹孔内の少なくとも底部部分またはICチップの底面に塗工した熱溶融性樹脂層6(図1)を加熱して溶融してから冷却し(室温に戻し)、ICチップをウェブ材料に固定する必要がある。その後のEC工程やラミネート工程での脱落を防止するためである。これには、前記のように集積回路を形成したシリコン基盤の底面に熱溶融性樹脂を塗工するものでも良く、ウェブ材料の少なくとも凹孔内に部分的に塗工層を設けるのもであってもよい。

【0030】EC工程では、ウェブ材料にシラントフィルムを積層して被覆する。凹孔内に充填されたICチップはウェブ基材と物理的に完全に接合した状態にはないので、フィルムが揺れたり振動したり、下向きになれば凹孔内から脱落することが生じ得る。そこで、ICチップを充填後、凹孔および基材フィルムの他の部分を含む全面をシラントフィルムを被覆する。図4では、イクストルージョンコーター(EC)機の場合を例示している。ウェブ材料1bに溶融したポリエチレン(シラントフィルム)3等を被覆する場合は、EC機18のゴムロールであるニップロール18-1側からウェブ材料1bを供給し、Tダイ18-3から溶融ポリエチレンを押し出し、ウェブ材料と溶融ポリエチレンの一体化フィルムを金属ロールであるチルロール18-2に押圧して積層する。この際、チルロール側からフィルム3bを供給して3層積層体としてもよい。本実装方法では、実装したICチップ2が凹孔内に嵌合しているため、ICチップ2がチルロール18-2側に面するように実装されているため、チルロールを損傷することはない。前工程にAC剤の塗工工程を設ける場合も同様である。

【0031】シラントフィルムのラミネート方法としては、EC以外にドライラミネート方式あるいは接着剤を使用するラミネート等、適宜の形態を採用することができる。このようにしてシラントフィルムが被覆された状態では、ICチップ2は安定した状態になり、その後の製袋や内容物を充填する加工を行っても凹孔4内から脱落するようなことはない。ICチップを実装したウェブ材料は、非接触ICタグ付き包装用途のほか、各種半導体材料、キャリアテープ、表示用ディスプレイ等の利用用途がある。

【0032】図5は、ICチップ充填槽を示す詳細図である。ICチップ充填槽15は、ガラスまたは透明アクリル板等で形成する漏斗状の容器からなる。容器の材質は、スラリーで影響を受けることのない他の金属やプラスチックを使用できる。この充填槽に流体を満たし、凹孔4を形成したウェブ材料1bを液体中に走行させる。図5においては、搬送ロールR3とR4間の傾斜面において、ディスペンサー15-1からICチップの分散したスラリーをウェブ表面に流すようにしている。ウェブ材

料面を流れるスラリーの流速は、 $1\text{ mm/sec}$  から約  $1000\text{ mm/sec}$  程度であるが、ウェブ材料の搬送速度やICチップの嵌合速度、余分なICのウェブからの除去速度を勘案して適宜に調整するのが好ましい。ICチップ充填槽15内の液体とスラリーの液体はもちろん同質の液体であるので、ディスペンサー151から流れた液体は速やかに充填槽内に拡散するが、液体よりはやや比重の大きいICチップは沈降してウェブ表面に落ちる。沈降したICチップの幾つかは凹孔に嵌合するが、嵌合しない残余の大多數のICチップはウェブ表面から除去される。

【0033】ICチップ充填槽15中では凹孔にICチップ2を嵌合させて充填すると共に、余分なICチップを迅速に落下させる必要があるので、ウェブに連続的な振動を与えたり、ICチップを分散しない弱い液流を与えてICチップの嵌合と落下を促進させる。ウェブ材料は、図5のようにウェブ材料の進行方向に上昇して傾斜するものでなく、進行方向に下降して傾斜するものでもよい。

【0034】ディスペンサー151は、ポンプ152からのガス噴出流により加速した流体をウェブ表面に流出させることができる。ディスペンサー151の先端部分は、凹孔の並ぶラインに近い部分に位置させる。1つのディスペンサーで凹孔が完全に充填されない場合は複数のディスペンサーを凹孔のラインに沿って配列することができる。凹孔に嵌合しないICチップは振動により加速されてウェブの傾斜面を滑り落ちるが、前記のように強制落下させる機構を設けてもよい。落下したICチップは、漏斗状の受容槽153面に蓄積するので、導通管(カラム部)を通じて液流を循環させてディスペンサー151に戻す。これには、空気や水素( $\text{H}_2$ )や酸素( $\text{O}_2$ )、窒素ガス( $\text{N}_2$ )や炭酸ガス、あるいはアルゴンやヘリウム等の不活性ガスをポンプを用いて気泡と共に流す搬送方法を採用できる。

【0035】図6は、ICチップ付き包装体の製造工程を示すフローチャートである。ICチップ付き包装体の製造は、ウェブ材料へのICチップ実装方法を利用するもので、基材フィルムにアンテナパターンを印刷し、当該アンテナパターンの接続端子部に凹孔を形成し、当該凹孔部分のみにICチップを嵌合して充填する特徴を有する。アンテナパターンがバツアンテナの場合、図2のように接続端子11c、12c間にICチップを装着することになるが、一辺の長さが1mm以下の微小なICチップでは、精密な印刷が必要になる。かかる精密印刷にはスクリーン印刷やラバースタンプ印刷等が好ましい。図3(A)の平面コイル状パターンの場合、接続端子13c間部分は通常、他の周囲部分よりは細線で印刷して微小なICチップの装着が可能となるようにする。この場合も精密印刷が必要となる。アンテナパターンと同時に、あるいは前後して包装用の絵柄印刷や前記

した熱溶融性樹脂層6(図2)の印刷も行う。

【0036】凹孔の形成は、アンテナパターンと同時に印刷した基準マークを手がかりとして、熱エンボス機等により行う。ICチップの充填には、ウェブ材料へ実装する場合と同様にFSA実装技術を使用するので、上述した方法と同様に行うことができる。ただし、包装体の場合は、単位の包装体に1個の非接触ICタグを設けることが目的であるため、充填密度は、 $1\sim 100\text{ 個}/\text{m}^2$ 程度の範囲の少ない数となる。ICチップの熱固定後、シラントフィルムの被覆を行うのはウェブ材料へのICチップ実装方法と同様である。

【0037】次に、本発明に使用する材料等について説明する。包装体の基材フィルムには、被覆したカートン紙や板紙、樹脂含浸紙、PETやPBT等のポリエステル、アクリル、ナイロン6、ナイロン66等のポリアミド、また、無機蒸着フィルムやEVOH等のバリアフィルムが用いられる。流体中での充填を行う関係から被覆されていないカートン紙や板紙、通常の紙類は適切とは考えられない。シラントフィルムにはPEやPP等のポリオレフィンもしくはそれらの2種以上のフィルムやシートの積層層を使用できる。基材やシラントフィルムの厚みは $15\sim 500\text{ }\mu\text{m}$ が使用できるが、強度、加工作業性、コスト等の点から $20\sim 200\text{ }\mu\text{m}$ がより好ましい。

【0038】アンテナパターン11、12等の印刷には導電性インキを使用して、オフセット、グラビア、シルクスクリーン印刷等によって印刷できる。導電性インキには、導電性カーボンや黒鉛、あるいは銀粉やアルミ粉、あるいはこれらの混合物をビヒクルに分散したインキを使用する。あるいはまた、インキコストは割高となるが、酸化銅、酸化インジウム、ドープ酸化インジウム(ITO)、酸化チタン粉末、7、7、8、8-テトラシアノキノジメタン錯体(TCNQ錯体)を溶解したもの等を使用した透明導電性インキであってもよい。アンテナパターンの表面抵抗は、JIS K 6911による測定値で、 $10^6\text{ }\Omega/\square$ 以下が適用でき、好ましくは $10^4\text{ }\Omega/\square$ 以下で、交信の信頼性を高める。

【0039】熱溶融性樹脂層としては、ポリエチレンもしくはエチレンと(メタ)アクリル酸との共重合体などのオレフィン系、エチレン-酢酸ビニル系共重合体、ポリアミド系、ポリエステル系、熱可塑性エラストマー系、反応ホットメルト系などのホットメルト系樹脂、ワックス等がある。

【0040】

【実施例】(実施例)図1、図4、図5を参照して、ICチップ付き包装体の実施例を説明する。厚み $400\text{ }\mu\text{m}$ 、幅 $300\text{ mm}$ のポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム(東洋紡績株式会社製「E-5102」)を基材フィルムとし、これに導電性インキ(デュボン社製「カーボンインキ5067」)で静電結合型のアンテナ



ナパターン11, 12をグラビア印刷した。接続端子11c, 12c間は、1.4mmになるようにした。さらに、双方のアンテナパターン11, 12が接近する部分(接続端子部)に、アクリル系ホットメルト剤(熱溶融性樹脂6)を厚み2μmになるように印刷して印刷基材フィルムを作成した。次に、接続端子11c, 12c間に、開孔4の表面が1520×2040μm、底面が1200×1700μmの矩形形状、深さが200μmの逆截頭ピラミッド型になるように、当該形状を有する雄型と雌型の熱成形具を用いて基材フィルムの走行ライン上に、10cm間隔で各1個の開孔を形成した。

【0041】ICチップ塗布用スラリーとして、ICチップ約5000個を1リットルの水に分散させたものを準備した。当該ICチップ2は、表面が1500×2000μm、底面が1200×1700μmの矩形形状で、厚みが200μmの截頭ピラミッド型形状、非接触ICタグ用途のものである。このICチップを分散したスラリーを、図5図示の充填槽において、前記基材フィルム面にディスペンサー151から噴射した。

【0042】ICチップ充填後の基材フィルムを加熱して熱溶融性樹脂6によりICチップ2を基材に固定した。その後、シングルEC機を用いて、ICチップ側にAC(アンカーコート)剤(武田薬品工業株式会社製「A3210/A3075」、固形分5%)を塗布し、乾燥後、樹脂温度320℃の押出しPE(三井化学株式会社製「ミラソン16P」);押出し厚み20μmにて、厚み40μmのPEフィルム(大日本樹脂株式会社製「SKLフィルム」)と押出しラミネーションを行い、シーラントフィルムを作製した。

【0043】上記の工程により作製した、ICチップ付きフィルムの構成は、  
(表)PET40μm/アンテナパターン印刷/ICチップ/AC/PE20μm/PEフィルム40μm  
(裏)  
となった。

【0044】実施例のICチップ付きフィルムを使用して、スナック菓子用包装材料を作製した。確認事項として非接触ICタグ10に対して所定のデータの記録を行った後、読取装置として、モトローラ社製Bistatixリーダー「WAVE」を用いて、情報の読取り試験を行ったところ、全ての包装体の非接触ICタグを正しく読み取りすることができた。なお、凹孔に対するICチップの充填率は、98%であったが、工程の改善により充填率を高めることが見込まれる。

【0045】本発明のICチップ付き包装体は、データ

の書き換えができるので、出荷検査結果のデータ、成分表示や賞味期限、製造者名、出荷日等の各種の記録ができ、商品の流通管理、品質管理に好適である。本発明の包装体は軟包装材料に限らず、紙フィルム等を積層するカートン等にも適用が可能であり両面状の包装体を除くものではない。

【0046】

【発明の効果】上述のように、本発明のウェブ材料へのICチップ実装方法によれば、微小なICチップを連続的に効率良くウェブ材料に実装することができる。本発明のICチップ付き包装体は、従来のように、非接触ICタグラベルを使用しないので、製造原価を低くすることができる。本発明のICチップ付き包装体の製造方法によれば、非接触ICタグ機能を有する包装体を低コストで大量に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のICチップ付き包装体の例を示す図である。

【図2】 アンテナパターンの接続端子とICチップ(または凹孔)の相対位置関係を示す図である。

【図3】 電磁誘導型アンテナパターンを示す。

【図4】 ウェブ材料へのICチップ実装を行う製造ライン図である。

【図5】 ICチップ充填槽を示す図である。

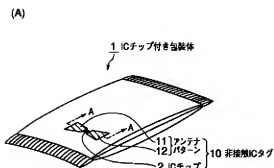
【図6】 ICチップ付き包装体の製造工程を示すフローチャートである。

【図7】 従来法による非接触ICタグの実施形態を示す図である。

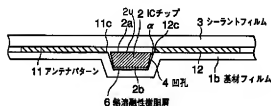
【符号の説明】

- 1 ICチップ付き包装体
- 1b パッケージ基材、基材フィルム、ウェブ材料
- 2 ICチップ
- 2b ICチップの底部
- 3 シーラントフィルム
- 4 凹孔
- 6 熱溶融性樹脂層
- 10 非接触ICタグ
- 11, 12 アンテナパターン
- 13 コイル状パターン
- 14 ダイボールドアンテナ
- 15 ICチップ充填槽
- 18 EC機
- 20 ICタグラベル
- 21 ICチップ

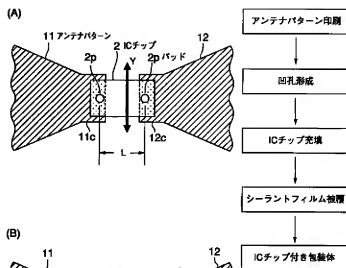
【図1】



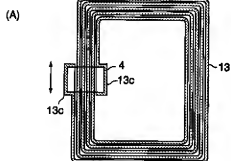
(B)



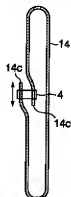
【図2】



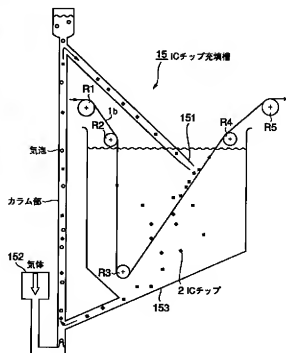
【図3】



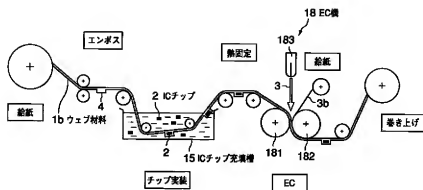
(B)



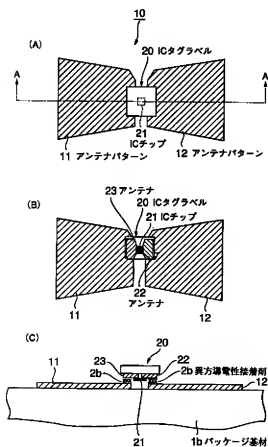
【図5】



【図4】



【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成14年2月13日(2002. 2. 13)

【図 1】

【手続補正1】

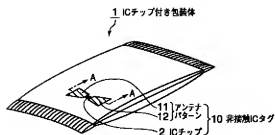
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

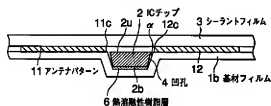
【補正方法】変更

【補正内容】

(A)



(B)



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームコード (参考)

B 6 5 D 75/54

B 6 5 D 75/54

G 0 6 K 19/07

B 4 2 D 15/10

5 2 1

19/077

G 0 6 K 19/00

H

// B 4 2 D 15/10

5 2 1

K

F ターム (参考) 2C005 MA19 MB05 RA30

3E067 AA12 AB01 AB26 AB46 AB47

AC03 BA12A BA34A BB14A

BB30A BC07A CA21 EA06

EB23 EC08 ED04 EE41 FC01

GC01 GD10

5B035 AA00 BA03 BA04 BA05 BB09

CA01 CA08 CA23

5F044 LL11 LL15

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-264442

(43)Date of publication of application : 19.09.2003

---

(51)Int.Cl. H03H 3/08

H01L 21/56

H03H 9/25

---

(21)Application number : 2002- (71)Applicant : TOSHIBA CORP  
063945

(22)Date of filing : 08.03.2002 (72)Inventor : MASUKO SHINGO  
SAKINADA KAORU

---

### (54) MANUFACTURING METHOD OF SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE AND MULTI-CHAMFER BASE BOARD

#### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method of a surface acoustic wave device with high reliability of a resin sealed package.

SOLUTION: A plurality of chips on which surface acoustic wave elements are formed are prepared, a plurality of the chips are electrically and mechanically connected on a main surface of a planar base board part, a ring-shaped frame that surrounds around a plurality of the chips is arranged on the main surface of the base board part, a plurality of the chips are sealed by seal resin having

fluidity and the seal resin and the base board part are made into individual fragments by every chip.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

### \* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] Two or more chips with which the surface acoustic element was formed are prepared. Said two or more chips It connects electrically and mechanically on the main front face of the plate-like base substrate section. On the main front face of said base substrate section The manufacture approach of the surface acoustic wave equipment characterized by arranging the frame of the shape of a ring which encloses the perimeter of two or more of said chips, closing said two or more chips by the closure resin which has a fluidity, and piece[ of an individual ]-izing said closure resin and said base substrate section for said every chip.

[Claim 2] Prepare two or more chips with which the surface acoustic element was formed, and the multiple picking base substrate which has the frame of the shape of a ring arranged on the main front face of the plate-like base substrate section and the base substrate section concerned is prepared. Said two or more chips are connected electrically and mechanically on said main front face of said base substrate section inside said frame. The manufacture approach of the surface acoustic wave equipment characterized by closing said two or more chips by the closure resin which has a fluidity, and piece[ of an individual ]-izing said closure resin and said base substrate section for said every chip.

[Claim 3] The inner circumference of said frame is the manufacture approach of surface acoustic wave equipment claim 1 characterized by being arranged by one chip from the edge of said chip of the outermost periphery before an outside, and given in claim 2 any 1 term.

[Claim 4] The height of said frame is the manufacture approach of surface acoustic wave equipment claim 1 characterized by being higher than the height of said chip connected to said base substrate section 50 micrometers or more, and given in claim 2 any 1 term.

[Claim 5] It is the manufacture approach of surface acoustic wave equipment claim 1 characterized by being piercing said closure resin and said base substrate section using a razor-like cutting edge, and given in claim 2 any 1 term to piece[ of an individual ]-ize said closure resin and said base substrate section for said every chip.

[Claim 6] The manufacture approach of surface acoustic wave equipment claim 1 characterized by closing said two or more chips in a reduced pressure ambient atmosphere, and given in claim 2 any 1 term.

[Claim 7] Said closure resin is the manufacture approach of surface acoustic wave equipment claim 1 characterized by having a transparent layer at least in a part, and given in claim 2 any 1 term.

[Claim 8] The multiple picking base substrate characterized by having the frame of the shape of a ring which encloses the perimeter of two or more of said chips arranged on the main front face of the plate-like base substrate section to which two or more chips with which the surface acoustic element was formed are connected electrically and mechanically, and the base substrate section concerned.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**



---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is concerned with the manufacture approach of surface acoustic wave equipment, and a multiple picking base substrate, and relates to the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment using the multiple picking base substrate for carrying out the resin seal of two or more chips to coincidence especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, surface acoustic wave equipment is broadly used as components, such as a filter in the electronic equipment which uses an electric wave, the delay line, and an oscillator. In fields, such as mobile communications, the miniaturization and high-reliability-izing of electronic equipment which are used are required, and there is the same demand also to surface acoustic wave equipment.

[0003] Conventional surface acoustic wave equipment adopts flip-chip-bonding structure and resin seal structure in order to reply to the demand of this miniaturization. Moreover, the manufacture approach which carries out bonding of two or more chips on one base substrate, and carries out a resin seal to coincidence from viewpoints, such as productive efficiency, is adopted.

[0004] As shown in drawing 5 (a), two or more chips 26 with which the surface acoustic element was formed are connected electrically and mechanically on the base substrate 27 of multiple picking through a bump. And two or more chips 26 are closed to coincidence with closure resin 29 by pressing against two or more chips 26 the closure resin 29 of the shape of a sheet which has a fluidity. Surface acoustic wave equipment is manufactured by piece[ of an individual ]-izing the closure resin 29 which applies and stiffened heat, and the base substrate 27 of multiple picking.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although the surface-acoustic-waves

equipment manufactured by the above-mentioned approach is cheap and it is rich in mass production method, the dependability of a resin seal package is low and it has the problem that the incidence rate of the poor closure is high.

[0006] Since closure resin 29 has a fluidity, before carrying out heat curing, some closure resin 29 will flow and it will fall from the periphery of the multiple picking base substrate 27. That is, as shown in drawing 5 (b), sufficient resin 29 has stopped at the upper part of chip 26a located in the center of the multiple picking base substrate 27. However, the resin 29 which should stop at the upper part of chip 26b located in the outermost periphery will flow and fall from the multiple picking base substrate 27. Therefore, the thickness of the closure resin 29 formed in the periphery section of the multiple picking base substrate 27 will become thin compared with it of a center section. Furthermore, a part of upper part of chip 26b located in the outermost periphery may be exposed.

[0007] Accomplishing this invention in order to solve the trouble of such a conventional technique, the purpose is offering the manufacture approach of surface acoustic wave equipment with the high dependability of a resin seal package, and a multiple picking base substrate.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the 1st description of this invention Prepare two or more chips with which the surface acoustic element was formed, and two or more chips are connected electrically and mechanically on the main front face of the plate-like base substrate section. It is the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment which arranges the frame of the shape of a ring which encloses the perimeter of two or more chips, closes two or more chips by the closure resin which has a fluidity, and piece[ of an individual ]-izes closure resin and the base substrate section for every chip on the main front face of the base substrate section.

[0009] The 2nd description of this invention prepares two or more chips with which the surface acoustic element was formed, respectively. The multiple

picking base substrate which has the frame of the shape of a ring arranged on the main front face of the plate-like base substrate section and the base substrate section is prepared. It is the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment which connects two or more chips electrically and mechanically on the main front face of the base substrate section inside a frame, closes two or more chips by the closure resin which has a fluidity, and piece[ of an individual ]-izes closure resin and the base substrate section for every chip. [0010] According to the description of this invention, a frame can suppress that closure resin flows and falls from the base substrate section. Therefore, the thickness of the closure resin formed in the upper part of the chip located in the outermost periphery is maintainable on a par with it of a chip which is located in the center.

[0011] As for the inner circumference of a frame, in the description of this invention, it is desirable to be arranged by one chip from the edge of the chip of the outermost periphery before an outside. When this has a not much large distance from the edge of the chip of the inner circumference of a frame, and the outermost periphery, it is because it is hard coming to make thickness of the closure resin formed in the upper part of the chip located in the outermost periphery by the flow of the closure resin to an outside [ edge / of the chip of the outermost periphery at the time of the closure ] becoming large into it of a chip and the EQC which are located in a center section. However, if a sufficiently bigger thing (large thing) than the magnitude of the whole chip located in the outermost periphery in the magnitude of the closure resin in front of the closure is used, the effectiveness of only a frame is also enough, but it is not desirable on industry in order to use many closure resin which is not contributed to the closure of a chip. From said reason, distance from the edge of the chip of the inner circumference of a desirable frame and the outermost periphery was made desirable [ being arranged by one chip before an outside ].

[0012] Moreover, it is more desirable than the height of the chip for which the height of a frame was connected to the base substrate section to make it high 50

micrometers or more. This is because it becomes possible to prevent enough exsorption of the outside the limit of the closure resin at the time of the closure. [0013] Furthermore, as for piece[ of an individual ]-izing closure resin and the base substrate section for every chip, it is desirable that it is piercing closure resin and the base substrate section using a razor-like cutting edge. This is because it becomes possible cutting and to piece[ of an individual ]-ize, without applying excessive stress to a chip with a precision sufficient [ closure resin and a base substrate ].

[0014] Furthermore, in a reduced pressure ambient atmosphere, it is desirable to close two or more chips. This is because it becomes possible to obtain sufficient closure since the space section formed between a chip and a base substrate after the closure can be closed in a reduced pressure ambient atmosphere, and to prevent property degradation of a chip while preventing generating of a void.

[0015] Furthermore, as for closure resin, it is desirable to have a transparent layer at least in a part. If this has the transparent layer to closure resin, in case it will inspect a chip, \*\*, etc. of the chip by which the closure was carried out or will perform failure analysis, it is because internal observation becomes easy.

[0016] The 3rd description of this invention is the multiple picking base substrate which has the frame of the shape of a ring which encloses the perimeter of two or more chips arranged on the main front face of the plate-like base substrate section to which two or more chips with which the surface acoustic element was formed are connected electrically and mechanically, and the base substrate section.

[0017]

[Embodiment of the Invention] With reference to a drawing, the gestalt of operation of this invention is explained below. In the publication of a drawing, the sign identically the same into a similar part or similar is attached. However, a drawing is typical and it should care about that the ratio of the relation between the thickness of a layer and width of face and the thickness of each class etc. differs from an actual thing. Moreover, of course, the part from which the relation

and the ratio of a mutual dimension differ also in between drawings is contained.

[0018] As shown in drawing 1 (a), the surface acoustic wave equipment concerning the gestalt of operation of this invention has the chip 6 which has the ctenidium electrode 5 at least and the closure resin 3 which closes a chip 6 arranged above the plate-like base substrate section 4 and the plate-like base substrate section 4, and two or more projection electrodes 2 which connect between chips 6 with the base substrate section 4 electrically and mechanically. a chip 6 -- the base substrate 4 -- it is mostly arranged in the center.

[0019] As shown in drawing 1 (b) of the cutting plane cut in the A-A' cross section of drawing 1 (a), the projection electrode 2 has been arranged between the base substrate section 4 and a chip 6, and has connected both. Closure resin 3 is arranged also on the top face of a chip 6, and its side face.

[0020] Closure resin 3 has the function to protect a chip 6 from environmental stress and mechanical stress. As closure resin 3, for example, polyimide resin, a PP/EPR system polymer alloy (PP/Ethylene Propylene Rubber Blend), TEX (the Tonen Chemical, Inc. make, polyolefine system TPE (Polyolefine Thermoplastic Elastomer)), Tough PUREN (the Asahi Chemical Co., Ltd. make, SBS (Styrene-Butadiene-Styrene Block Copolymer)), MAKUSUROIA (Japan Synthetic Rubber Co., Ltd. make) and X-9 (the Unitika, Ltd. make --) Macromolecule system ingredients, such as PA/PAR (PA/Polyarylate) and TENAKKU (the Asahi Chemical Co., Ltd. make, POM/TPU (POM/Thermoplastic Polyurethane)), can be used. In the gestalt of operation, resin transparent and colorless as closure resin 3 is used.

[0021] The flexible substrate made from one or more giant-molecule system ingredients chosen from a ceramic substrate or bismaleimide triazine, polyimide (BT resin), polyimide, and polyphenylene ether as the base substrate section 4 can be used. Moreover, although Au bump who uses gold (Au) as a principal component as a projection electrode 2 is used, it is also possible to use the pewter ball of a tin-lead (SnPb) system instead of Au bump. Although the thickness of the base substrate section 4 is not specified at all if it has required

reinforcement, it is desirable that they are 100 thru/or 200 micrometers. In the gestalt of operation, as the base substrate section 4, if it is BT resin with a thickness of 180 micrometers, the flexible substrate which changes is used.

[0022] The surface acoustic element which has the piezoelectric substrate 1 and a metal membrane pattern containing the ctenidium electrode 5 formed on the principal plane of the piezoelectric substrate 1 is formed in the chip 6. Moreover, the metal membrane pattern is formed on the principal plane which counters the base substrate section 4 of the piezoelectric substrate 1. That is, surface acoustic wave equipment has flip-chip-bonding structure. Although the ctenidium electrode 5 omits illustration, it is a metal electrode which has the flat-surface configuration of the shape of two or more ctenidium of gearing mutually. A surface acoustic wave (SAW) is excited and detected by the ctenidium electrode 5. An electrical signal is impressed to the input INTADEJITARU transducer of the ctenidium electrode 5, this is changed into a surface acoustic wave, and the piezoelectric substrate 1 top is made to transmit. The surface acoustic wave which furthermore reached the output INTADEJITARU transducer of another ctenidium electrode 5 is again changed into an electrical signal, and can be taken out outside. The metal used as the ingredient of the ctenidium electrode 5 consists of an alloy which uses aluminum (aluminum) or aluminum as a principal component. In the case of the latter, copper (Cu), silicon (Si), etc. can be used as an additive. In addition, the reflector for reflecting the electrode pad connected to the projection electrode 2 other than the ctenidium electrode 5 and a surface acoustic wave etc. is contained in a metal membrane pattern.

[0023] The electrical signal impressed to an input INTADEJITARU transducer and the electrical signal again transformed into the electrical signal by the output INTADEJITARU transducer are inputted from the base substrate section 4 through the projection electrode 2, respectively, or is outputted to the base substrate section 4. Although illustration was omitted, wiring connected mutually is formed also in the front rear face of the base substrate section 4, and transmission and reception of an electrical signal are performed through this

wiring. Moreover, closure resin 3 is not arranged around the ctenidium electrode 5. The hollow field is formed in the active area of a chip 6 in which the ctenidium electrode 5 was formed. This is for enabling it to perform normally the propagation on excitation of the surface acoustic wave by the ctenidium electrode 5, detection, and the piezoelectric substrate 1 of a surface acoustic wave.

[0024] As a piezoelectric substrate 1, the single crystal substrate which consists of lithium tantalate ( $\text{LiTaO}_3$ ), lithium niobate ( $\text{LiNbO}_3$ ), a barium acid lithium substrate ( $\text{LiB}_4\text{O}_7$ ), sapphire, or a quartz watch ( $\text{SiO}_2$ ) can be used. Or it is also possible to replace with these single crystal substrates and to use the electrostrictive ceramics substrate which consists of lead titanate ( $\text{PbTiO}_3$ ), titanate-acid lead zirconate ( $\text{PbZrTiO}_3$  (PZT)), or these solid solutions.

[0025] The surface acoustic wave equipment shown in drawing 1 (a) and (b) can be manufactured with the procedure shown in the following shown as an example.

[0026] (b) First, as shown in drawing 2 (a), form the metal membrane of about 100nm of thickness numbers on the piezoelectric wafer-like substrate 1. The resist film is formed on this metal membrane, and the resist film is exposed and developed by the photolithography method. and this resist film -- a mask -- carrying out -- a metal membrane -- reactive ion etching (RIE) -- it etches alternatively by law and the metal membrane pattern containing the ctenidium electrode 5 is formed. membrane formation of a metal membrane -- metal vacuum deposition, the sputtering method, and chemical vapor growth (CVD) -- law can be used.

[0027] (b) Next, as shown in drawing 2 (b), on the electrode pad of a metal membrane pattern, use bump bonding equipment and form the projection electrode 2.

[0028] (c) Next, as shown in drawing 2 (c), use dicing equipment and manufacture cutting 6, i.e., the chip which it piece[ of an individual ]-izes and is plurality, for every surface acoustic element for the piezoelectric wafer-like

substrate 1.

[0029] (d) Next, as shown in drawing 3 (b) of the cutting plane cut in the B-B' cross section of drawing 3 (a) and drawing 3 (a), prepare many picking base substrates (7 8). It has the frame 8 of the shape of a ring which encloses the perimeter of two or more chips 6 arranged on the main front face of the plate-like base substrate section 7 connected electrically [ a picking base substrate (7 8) / two or more chips 6 ] and mechanically and the base substrate section 7.

[ much ] Here, two or more "base substrate sections 4" which "the base substrate section 7" showed the substrate for taking much surface acoustic wave equipments, and was shown in drawing 1 (a) and (b) is really formed continuously. Therefore, thickness and an ingredient are the same as the base substrate section 4.

[0030] The inner circumference of a frame 8 is arranged in the location separated from the edge (mounting area of two or more chips 6) of the chip 6 of the outermost periphery 1mm outside. As for the inner circumference of a frame 8, it is desirable to be arranged by one chip from the edge of the chip 6 of the outermost periphery before an outside. The height of a frame 8 is 500 micrometers and width of face is 10mm. Many picking base substrates (7 8) are created by carrying out the laminating of the base substrate section 7 and the frame 8, and pasting up.

[0031] (e) Next, connect two or more chips 1 through the projection electrode 2 using flip-chip-bonding equipment on a multiple picking base substrate (7 8). Here, about 400 chips 6 are connected on one multiple picking base substrate (7 8). Specifically, both are joined by impressing a supersonic wave to the projection electrode 2 and the base substrate section 7 at the same time it presses a chip 6 by the predetermined pressure to the main front face of the base substrate section 7. A chip 6 and the base substrate section 7 are connected electrically and mechanically through the projection electrode 2. As for the height (500 micrometers) of a frame 8, it is desirable to set up suitably by the thing according to the height of the connected chip 6. Specifically, it is more



desirable than the height of the chip 6 for which the height of a frame 8 was connected to the base substrate section 7 to set up highly 50 micrometers or more. In addition, as mentioned above, the chip 6 of the outermost periphery is arranged in the location separated from the inner circumference of a frame 8 1mm to the inside.

[0032] (\*\*) Next, as shown in drawing 4 (a), close to coincidence two or more chips 6 by the closure resin 3 which has a fluidity in a reduced pressure ambient atmosphere. Specifically, sheet-like closure resin 3 is arranged after a chip 6. And the force is applied so that closure resin 3 and the base substrate section 7 may be inserted, and heat is applied to closure resin 3 at coincidence. Closure resin 3 enters the clearance between the adjoining chips 6, and the side face can also be covered and surrounded with closure resin 3 only after a chip 6. Since closure resin 3 contains a heat-curing component, it is hardened with the applied heat. Thus, two or more chips 6 can be closed to coincidence with closure resin 3. [0033] In addition, sheet-like closure resin 3 becomes possible [ preventing more generating of the void of chip 6 side face after the closure as it is not the magnitude of the mounting area of a chip 6 but is the magnitude of extent concerning the upper part of a frame ], and is desirable.

[0034] Here, closure resin 3 has an adhesive property. the height (500 micrometers) of a frame -- until -- the height of closure resin 3 can be set to 500 micrometers uniform about all the chips 6 by pressing closure resin 3 using predetermined metal mold. Therefore, the base substrate section 7 and the whole closure resin 3 thickness are set to 680 micrometers.

[0035] in the above-mentioned example, as closure resin 3 before closure processing, although the sheet-like thing was used, it is possible not only this but to harden a top face after arranging resin with a fluidity in [ whole ] a frame 8, according to the height of a frame, by a squeegee etc., the side and after it is alike and carrying out, and to close two or more chips 6 to coincidence with closure resin 3.

[0036] (\*\*) -- finally, as shown in drawing 4 (b), the base substrate section 7 and

closure resin 3 are piece[ of an individual ]-ized every chip 6. Here, it piece[ of an individual ]-izes by pressing a razor-like cutting edge against closure resin 3 or the base substrate section 7, and piercing with a press. Of course, dicing may be carried out using rotary teeth (dicing blade). The surface acoustic wave equipment shown in drawing 1 (a) and (b) can be manufactured through the above procedure.

[0037] As explained above, according to the gestalt of operation of this invention, a frame 8 can suppress that closure resin 3 flows and falls from the base substrate section 7. Therefore, the thickness of the closure resin 3 formed in the upper part of the chip 6 located in the outermost periphery is maintainable on a par with it of a chip 6 which is located in the center.

[0038] moreover, while it prevents the outflow of closure resin 3, a frame 8 suppresses escaping outside, and the force of joining closure resin 3 can boil resin seal nature markedly, and can improve. Moreover, it can suppress that a void occurs inside closure resin 3 by performing a resin seal in a reduced pressure ambient atmosphere.

[0039] Furthermore, it becomes possible by pressing closure resin 3 to the height of a frame 8 to control the thickness of closure resin 3 by the height of a frame 8 to homogeneity about two or more chips 6.

[0040] Furthermore, the mechanical strength of the base substrate section 7 increases by forming a frame 8 in the periphery of the base substrate section 7. Therefore, thickness of the base substrate section 7 can be made thin. For example, by forming a frame 8 in the periphery of the ceramic substrate 7, degradation of the ceramic substrate 7 by becoming thin on the strength can be reinforced, and it can contribute to low back-ization of surface acoustic wave equipment. Moreover, what has the thinner thickness of the base substrate 7 can be used.

[0041] Furthermore, internal observation becomes easy in case a chip, \*\*, etc. is inspected when closure resin 3 uses a transparent and colorless thing, or failure analysis is performed.

[0042] As mentioned above, although the gestalt of one operation indicated this invention, if this invention is limited, he should not understand the statement and the drawing which make a part of this indication. The gestalt, example, and employment technique of various alternative implementation will become clear to this contractor from this indication.

[0043] With the gestalt of operation of this invention, the multiple picking base substrate which consists of the base substrate section 7 and a frame 8 was prepared first, and the chip 6 was connected inside the frame 8 after that. However, this invention is not limited to this. A chip 6 may be first connected to the base substrate section 7 to which the frame 8 is not connected, and a frame 8 may be connected to the outside of a chip 6 after that. That is, the sequence of connecting a chip 6 and a frame 8 to the base substrate section 7 may perform whichever first.

[0044] Moreover, although the case where the closure resin 3 whole was transparent and colorless was explained, some closure resin 3 may be used as a transparent layer.

[0045] Moreover, what [ not only ] divided the base substrate section 7 and a frame 8 but the multiple picking base substrate with which they were formed in one may be used for a multiple picking base substrate (7 8).

[0046] As mentioned above, although explained taking the case of surface acoustic wave equipment as electronic-parts equipment, this invention is applicable similarly in the electronic-parts equipment which uses a resin seal.

[0047] Thus, he should understand that this invention includes the gestalt of various operations which have not been indicated here etc. Therefore, this invention is limited by only the invention specification matter which starts an appropriate claim from this indication.

[0048]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the manufacture approach of surface acoustic wave equipment with the high

dependability of a resin seal package and a multiple picking base substrate can be offered.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1] Drawing 1 (a) is the transparency perspective view showing the surface acoustic wave equipment concerning the gestalt of operation of this invention. Drawing 1 (b) is the sectional view of the surface acoustic wave equipment in alignment with the A-A' cutting plane of drawing 1 R> 1 (a).

[Drawing 2] Drawing 2 (a) thru/or (c) are the process sectional views showing the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment concerning the gestalt of operation of this invention (the 1).

[Drawing 3] Drawing 3 (a) is the sectional view showing one production process in the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment concerning the gestalt of operation of this invention. Drawing 3 (b) is a sectional view in alignment with the B-B' cutting plane of \*\*.

[Drawing 4] Drawing 4 (a) and (b) are the process sectional views showing the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment concerning the

gestalt of operation of this invention (the 2).

[Drawing 5] Drawing 5 (a) is the sectional view showing one production process in the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment concerning the conventional technique. Drawing 5 R> 5 (b) is a sectional view in alignment with the C-C' cutting plane of \*\*.

[Description of Notations]

- 1 Piezoelectric Substrate
- 2 Projection Electrode
- 3 Closure Resin
- 4 Seven Base substrate section
- 5 Ctenidium Electrode
- 6 Chip
- 8 Frame

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

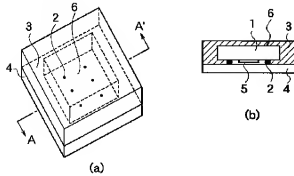
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

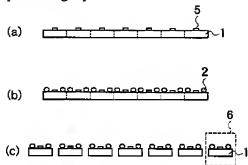
**DRAWINGS**

---

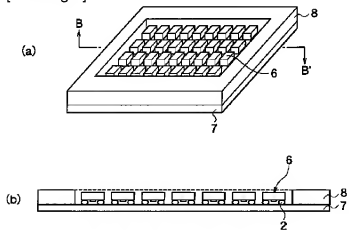
[Drawing 1]



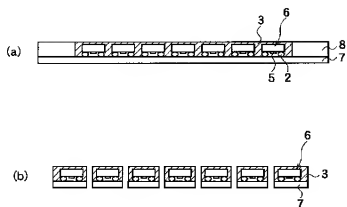
[Drawing 2]



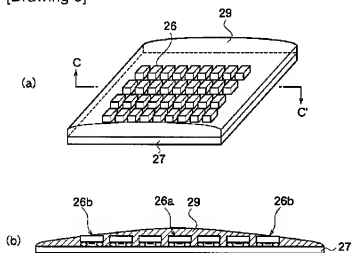
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]

特開 2003-264442

（P2003-264442A）

（49）公開日 平成15年9月19日（2003.9.19）

（51）Int. Cl.

識別記号

F I

（72）1（参考）

H03H 3/08

H03H 3/08

3F001

H01L 21/56

H01L 21/56

R 31007

H03H 9/25

H03H 9/25

A

審査請求 未請求 請求項の数 8

（1）

（全7頁）

（11）出願番号 特願2002-83945（P2002-63945）

（11）出願人 000000078

株式会社東芝  
東京都港区芝罘一丁目1番1号

（12）出願日 平成14年3月8日（2002.3.8）

（12）発明者 増子 真吾

神奈川県横浜市磯子区新杉田町3番地 株式会社東芝横浜事業所内

（13）発明者 光澤 篤

神奈川県横浜市磯子区新杉田町3番地 株式会社東芝横浜事業所内

（14）代理人 100083206

弁理士 三好 秀和（外2名）

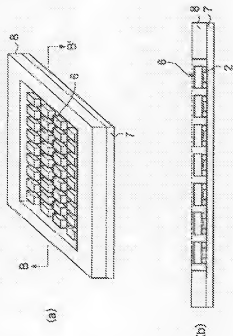
最特長に続く

（54）【発明の名称】弾性表面波装置の製造方法及び多面取りベース基板

（57）【要約】

【課題】 樹脂封止パッケージの信頼性が高い弾性表面波装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 弾性表面波素子が形成された複数のチップを用意し、複数のチップを半極状のベース基板部の主表面上に電気的及び機械的に接続し、ベース基板部の主表面上に、複数のチップの周囲を取り囲むリング状の枠を配置し、流動性を有する封止樹脂で複数のチップを封止し、封止樹脂及びベース基板部をチップ毎に薄片化する。





1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 弾性表面波素子が形成された複数のチップを用意し、

前記複数のチップを、平板状のベース基板部の主表面上に電気的及び機械的に接続し、

前記ベース基板部の主表面上に、前記複数のチップの側面を取り囲むリング状の枠を配置し、

流動性を有する封止樹脂で前記複数のチップを封止し、前記封止樹脂及び前記ベース基板部を前記チップ毎に個別化することを特徴とする弾性表面波装置の製造方法、

【請求項2】 弾性表面波素子が形成された複数のチップを用意し、

平板状のベース基板部と当該ベース基板部の主表面上に配置されたリング状の枠とを有する多面取りベース基板を用意し、

前記複数のチップを、前記枠の内側の前記ベース基板部の前記主表面上に電気的及び機械的に接続し、

流動性を有する封止樹脂で前記複数のチップを封止し、前記封止樹脂及び前記ベース基板部を前記チップ毎に個別化することを特徴とする弾性表面波装置の製造方法、

【請求項3】 前記枠の内周は、最外周の前記チップの端からチップ1つ分外側までの間に配置されていることを特徴とする請求項1及び請求項2いずれか1項記載の弾性表面波装置の製造方法、

【請求項4】 前記枠の高さは、前記ベース基板部に接続された前記チップの高さより50 $\mu$ m以上高いことを特徴とする請求項1及び請求項2いずれか1項記載の弾性表面波装置の製造方法、

【請求項5】 前記封止樹脂及び前記ベース基板部を前記チップ毎に個別化することは、前記封止樹脂及び前記ベース基板部をのみそり状の刃を用いて打ち抜くことである

ことを特徴とする請求項1及び請求項2いずれか1項記載の弾性表面波装置の製造方法、

【請求項6】 前記封止樹脂は少なくとも一部に透明な層を有することを特徴とする請求項1及び請求項2いずれか1項記載の弾性表面波装置の製造方法、

【請求項7】 弾性表面波素子が形成された複数のチップが電気的及び機械的に接続される平板状のベース基板部と、

当該ベース基板部の主表面上に配置された、前記複数のチップの側面を取り囲むリング状の枠とを有することを特徴とする多面取りベース基板、

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の要する技術分野】本発明は弾性表面波装置の製造方法及び多面取りベース基板に関する、特に、複数のチップを同時に樹脂封止するための多面取りベース基板

を用いた弾性表面波装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、微小型を使用する電子機器内のフィルタ、遅延線、発振器等の素子として、弾性表面波装置が幅広く用いられている。移動体通信等の分野においては、使用される電子機器の小型化及び高信頼性が要求され、弾性表面波装置に対しても同様な要求がある。

【0003】この小型化の要求に答えるべく、従来の弾性表面波装置はフリップチップボンディングが適度及び樹脂封止構造を採用する。また、生産効率などの観点から、1つのベース基板上に複数のチップをボンディングし、同時に樹脂封止する製造方法を採用している。

【0004】図5(a)に示すように、弾性表面波素子が形成された複数のチップ26を、ハンパを介して多面取りのベース基板27の上に電気的及び機械的に接続する。そして、流動性を有するシート状の封止樹脂29を複数のチップ26に押し当てることで、複数のチップ26を封止樹脂29によって同時に封止する。然るに加えて硬化させた封止樹脂29及び多面取りのベース基板27を個別化することで、弾性表面波装置が製造される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記方法により製造された弾性表面波装置は反面で大規模に高信頼性が、樹脂封止パッケージの信頼性が低く、封止不良の発生率が高い、という問題を生じている。

【0006】封止樹脂29は流動性を有するため、硬化させる前に多面取りベース基板27の外周から封止樹脂29の一部が流れ落ちてしまう。即ち、図5(b)に示すように、多面取りベース基板27の中央に位置するチップ26aの上部には十分な樹脂29が留まっている。しかし、最外周に位置するチップ26bの上部には、留まるはずの樹脂29が多面取りベース基板27から流れ落ちてしまう。よって、多面取りベース基板27の外周部に形成される封止樹脂29の厚みは、中央部のそれと比べて薄くなってしまふ。更に、最外周に位置するチップ26bの上部が一層露出してしまふ場合もある。

【0007】本発明はこのような従来の技術の問題点を解決するために設けられたものであり、その目的は、樹脂封止パッケージの信頼性が高い弾性表面波装置の製造方法及び多面取りベース基板を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の第1の特徴は、弾性表面波素子が形成された複数のチップを用意し、複数のチップを平板状のベース基板部の主表面上に電気的及び機械的に接続し、ベース基板部の主表面上に複数のチップの側面を取り囲むリング状の枠を配置し、流動性を有する封止樹脂でチップ毎に個別化する弾性表面波装置の製造方法であることであ

ろ。

【0009】本発明の第2の特徴は、弾性表面膜素子がそれぞれ形成された複数のチップを用いし、平板状のベース基板部とベース基板部の主表面上に配設されたリング状の枠とを有する多面取りベース基板を用いし、複数のチップを枠の内側のベース基板部の主表面上に電気的及び機械的に接続し、流動性を有する封止樹脂で複数のチップを封止し、封止樹脂及びベース基板部をチップ毎に個別化する弾性表面膜素子の製造方法であることである。

【0010】本発明の特徴によれば、枠は、封止樹脂がベース基板部から流れ落ちることを抑えることができる。よって、最外周に位置するチップの上部に形成される封止樹脂の厚さを、中央に位置するチップのそれと同等に維持することができる。

【0011】本発明の特徴において、枠の内周は、最外周のチップの端からチップ1つ分外側までの間に配置されていることが望ましい。これは、枠の内周と最外周のチップの端からの距離があまり大きくない、封止時の最外周のチップの端より外周への封止樹脂の流れが大きく、最外周に位置するチップの上部に形成される封止樹脂の厚さを、中央部に位置するチップのそれと同等にしにくくなるためである。しかしながら、封止前の封止樹脂の大きさを最外周に位置するチップ全体の大きさより十分大きなもの（広いもの）を使用すれば、枠のみの効果でも十分であるが、それはチップの封止に寄与しない封止樹脂を多く使用することになるため、工業上好ましくない。側面理由から、望ましい枠の内周と最外周のチップの端からの距離を、チップ1つ分外側までの間に配置されていることが望ましいとした。

【0012】また、枠の高さをベース基板部に接続されたチップの高さより50 $\mu$ m以上高くすることが望ましい。これは、封止時の封止樹脂の枠外への漏れを十分防止することが可能となるからである。

【0013】更に、封止樹脂及びベース基板部をチップ毎に個別化することは、封止樹脂及びベース基板部をかみそり状の刃を用いて打ち抜くことであることが望ましい。これは、封止樹脂及びベース基板部が脆く、且つチップに十分な応力を与えることなく切り、個別化することが可能となるからである。

【0014】更に、減圧雰囲気において、複数のチップを封止することが望ましい。これは、ボイドの発生を防止すると共に、封止後にチップとベース基板の間に形成される空間部を減圧雰囲気で行止できるため十分な封止が得られ、またチップの特性劣化を防ぐことが可能となるためである。

【0015】更に、封止樹脂は少なくとも一部に透明な層を有することが望ましい。これは、封止樹脂に透明な層を有するおけば、封止されたチップのチップ外周等を検査したり、半導体解析を行う際に、内部観察が容易とな

るためである。

【0016】本発明の第3の特徴は、弾性表面膜素子が形成された複数のチップが電気的及び機械的に接続される平板状のベース基板部と、ベース基板部の主表面上に配設された、複数のチップの周周を包み囲むリング状の枠とを有する多面取りベース基板であることである。

【0017】

【発明の課題の形態】以下図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。図面の記載において同一あるいは類似部分には同一あるいは類似な符号を付している。ただし、図面は模式的なものであり、層の厚みと軸との関係、各層の厚みの比率などは現実のものとは異なることに留意すべきである。また、側面の相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることはもちろんである。

【0018】図1(a)に示すように、本発明の実施の形態に係る弾性表面膜素子は、平板状のベース基板部4と、平板状のベース基板部4の上方に配置された、少なくとも側面導電層を有するチップ6と、チップ6を封止する封止樹脂3と、ベース基板部4とチップ6の間を電気的及び機械的に接続する複数の突起電極2とを有する。チップ6はベース基板4のほぼ中央に配置されている。

【0019】図1(a)のA-A'断面で切断した切断面の例1(b)に示すように、突起電極2は、ベース基板部4とチップ6との間に配置され、両者を接続する。封止樹脂3は、チップ6の上面のみに限らず、その側面にも配置されている。

【0020】封止樹脂3は、チップ6を環境ストレス及び機械的ストレスから保護する機能を有する。例えば、封止樹脂3として、ポリイミド樹脂、P/E/P/E系ポリマーアロイ（PP/Ethylene Propylene Rubber Blend）、T/E-X（東徳化学株式会社製、ポリオレフィン系TPB（Polyethylene Thermoplastic Elastomer）、タフブレン（旭化成株式会社製、SBS（Styrene-Butadiene-Styrene Block Copolymer）、マクシロイA（日本化成ゴム株式会社製）、X-9（ユニチカ株式会社製、P/A/P/A/R（PA/Polyarylate））、テナック（旭化成株式会社製、P/OM/T/P）（POM/thermosetting Polyurethane））などの高分子材料を使用することができる。実施の形態においては、封止樹脂3として無色透明の樹脂を使用する。

【0021】ベース基板部4として、セラミック基板、炭い又はスチレンイミド・トリアジン、ポリイミド（BTレジン）、ポリイミド、ポリフエニレン・エーテルから選ばれる1つ以上の高分子材料から作られるフレキシブル基板を使用することができる。また、炭素電極3として例えば炭（A）を主成分とするA/B/Pを使用するが、A/B/Pの代わりにS/A-Z（S/A/P）系のハンドボールを用いることも可能である。ペー

ス基板4の厚みは、必要な強度を有するものであれば何ら特定されるものではないが、100μm至200μmであることが望ましい。実施の形態においては、ベース基板4として、厚さ180μmのB7レジンなら実用フレキシブル基板を使用する。

【0022】チップ6には、圧電性基板1と、圧電性基板1の主面上に形成された弾性電極5を含む金属膜パターンとを有する弾性表面被覆層が形成されている。また、金属膜パターンは圧電性基板1のベース基板4に對向する主面上に形成されている。即ち、弾性表面被覆層はフリップチップボンディング構造を有する。弾性電極5は、図示は省略するが、互いに噛み合う2以上の指状の平面形状を有する金属膜である。弾性表面被覆層(SAW)は、弾性電極5によって励振及び放出される。弾性電極5の入力インターデジタルトランスジューサに電気信号を印加し、これを弾性表面波に変換して圧電性基板1の上を伝送させる。さらに1つの弾性電極5の出力インターデジタルトランスジューサに到達した弾性表面波は再度電気信号に変換されて外部に取り出すことができる。弾性電極5の材料となる金属は、例えばA1(アルミニウム)あるいはA1を主成分とする合金からなる。後者の場合、添加物として銅(Cu)、シリコン(Si)等を使用できる。なお、金属膜パターンには、弾性電極5の他に、突起電極2に接続される電極パッド、及び弾性表面波を反射するための反射器などが含まれる。

【0023】入力インターデジタルトランスジューサに印加される電気信号、及び出力インターデジタルトランスジューサによって再度電気信号に変換された電気信号は、それぞれ突起電極2を介してベース基板4から入力され、或いはベース基板4へ出力される。図示は省略したが、ベース基板4の裏面にも互いに接続された配線が形成され、電気信号の送受信に於いて配線を介して行われる。また、弾性電極5の周囲には対峙電極3は配置されていない。弾性電極5が形成されたチップ6のアクティブエリアには中空領域が形成されている。これは、弾性電極5による弾性表面波の励振及び放出、及び弾性表面波の圧電性基板1上の伝送を正常に行い得るようになるためである。

【0024】圧電性基板1として、タンタル酸リチウム(LiTaO<sub>3</sub>)、ニオブ酸リチウム(LiNbO<sub>3</sub>)、バリウム酸リチウム基板(LiBaO<sub>3</sub>)、サファイア、或いはクォーツ(SiO<sub>2</sub>)などからなる単結晶基板を使用することができる。替えて、これらの単結晶基板に代えて、チタン酸鉛(PbTiO<sub>3</sub>)、チタン酸バリウム(PbZrTiO<sub>3</sub>)、(PZT)1、或いはこれらの固溶体からなる任意セラミックス基板を用いることも可能である。

【0025】図1(a)及び(b)に示した弾性表面被覆装置は、一例として示す以下に示す手順によって製造す

ることができ、

【0026】(イ) まず、図2(a)に示すように、ウェハ状の圧電性基板1の上に膜厚数百nm程度の金属膜を成膜する。この金属膜の上にレジスト線を形成し、フォトリソグラフィ法でレジスト線を露光・現像する。そして、このレジスト膜をマスクとして金属膜を反応性イオンエッチング(RIE)法で選択的にエッチングし、弾性電極5を含む金属膜パターンを形成する。金属膜の成膜は、金属蒸着法、スパッタリング法、化学的気相成長(CVD)法を使用することができ、

【0027】(ロ) 次に、図2(b)に示すように、金属膜パターンの微細パッドの上に、バンプボンディング装置を用いて突起電極2を形成する。

【0028】(ハ) 次に、図2(c)に示すように、ダインング装置を用いてウェハ状の圧電性基板1を弾性表面被覆基子ごとに切断、即ち薄片化して、複数のチップ6を製造する。

【0029】(ニ) 次に、図3(a)及び図3(b)のB-B'断面で切断した切断面の図3(b)に示すように、多数個取りベース基板(7、8)を用意する。多数個取りベース基板(7、8)は、複数のチップ6が電気的及び機械的に接続される平板状のベース基板部7と、ベース基板部7の主表面上に配置された、複数のチップ6の周囲を取り囲む枠状の枠8とを有する。ここで、「ベース基板部7」は弾性表面被覆装置を多数個取るあの基板を示し、図1(a)及び(b)に示した複数の「ベース基板部4」が連続して一体形成されているものである。したがって、厚み及び材料はベース基板部4と同じである。

【0030】枠8の内周は、最外周のチップ6の端(複数のチップ6の実装エリア)から外縁へ1mm離れた場所に配置されている。枠8の内周は、最外周のチップ6の端からチップ7つ分外側までの間に配置されていることが望ましい。枠8の高さは500μmであり、幅は1.0mmである。多数個取りベース基板(7、8)は、ベース基板部7と枠8とを積層して接合することにより作成される。

【0031】(ホ) 次に、フリップチップボンディング装置を用いて、複数のチップ6を多数個取りベース基板(7、8)の上に突起電極2を介して接続する。ここでは、約400個のチップ6を1つの多数個取りベース基板(7、8)の上に接続する。具体的には、チップ6をベース基板部7の主表面へ所定の圧力で押し当てると同時に、突起電極2及びベース基板部7に超音波を印加することによって両者を接合する。チップ6とベース基板部7とは突起電極2を介して電気的および機械的に接続される。枠8の高さ(500μm)は、接続されたチップ6の高さに応じたものにより適宜設定することが望ましい。具体的には、枠8の高さを、ベース基板部7へ接続されたチップ6の高さよりも50μm以上高く設定することが

望ましい。なお前述したように、最外周のチップ8は、枠8の内側から内側へ1mm離れた場所に配置されている。

【0032】(ハ)次に、図4(a)に示すように、減圧雰囲気において、流動性を有する封止樹脂3で複数のチップ6を同時に封止する。具体的には、シート状の封止樹脂3をチップ6の上に配置する。そして、封止樹脂3とベース基板部7とを挟むように力を加え、同時に封止樹脂3に熱を加える。隣接するチップ6の隙間に封止樹脂3が入り込み、チップ6の上のみにならず、その隙間をもち封止樹脂3によって覆い囲むことができる。封止樹脂3は熱硬化成分を含有するため、加えられた熱により硬化する。このようにして、複数のチップ6を封止樹脂3によって同時に封止することができる。

【0033】なお、シート状の封止樹脂3は、チップ6の裏面エリヤの大きさではなく、枠8の上部にかかる程度の大きさである。封止樹脂3のチップ6側面のボイドの発生をより防止することが可能となり、好ましい。

【0034】ここで、封止樹脂3は接着性を有する。枠8の高さ(500μm)まで封止樹脂3を所定の金型を用いてプレスすることにより、封止樹脂3の高さを全てのチップ6について均一な500μmにすることができ、したがって、ベース基板部7及び封止樹脂3の全体厚みは500μmになる。

【0035】上記例においては、封止処理用の封止樹脂3として、シート状のものを使用したが、これに限らず、流動性のある樹脂を枠8内全体に配置後、スキージ等で上面を倒えば枠8の流し込に合わせて均一にしたのち、硬化して、複数のチップ6を封止樹脂3によって同時に封止することも可能である。

【0036】(ト)最後に、図4(b)に示すように、ベース基板部7及び封止樹脂3をチップ6ごとに個別化する。ここでは、かみそ状の刃を封止樹脂3或いはベース基板部7に押し当ててプレスにより均一に抜くことによって個別化する。勿論、回転盤(ダイシングブレード)を用いてダイシングしても構わない。以上の手順を経て、図1(a)及び(b)に示した弾性表面被装層を製造することができる。

【0037】以上説明したように、本発明の実施の形態によれば、枠8は、封止樹脂3がベース基板部7から剥がれ落ちることを避けることができる。よって、最外周に位置するチップ6の上部に形成される封止樹脂3の厚さを、中央に位置するチップ6のそれと同等に維持することができる。

【0038】また、枠8は、封止樹脂3の高れ出しを防ぐと同時に、封止樹脂3に加わる力が外側へ逃げることを抑え、樹脂封止性を格段に向上させることができる。また、減圧雰囲気において樹脂封止を行うことで、封止樹脂3の内部にボイドが発生することを避けることができる。

【0039】更に、封止樹脂3を枠8の高さまでプレスすることにより、封止樹脂3の厚みを枠8の高さによって複数のチップ6について均一に調整することが可能となる。

【0040】また更に、ベース基板部7の外周に枠8を設けることでベース基板部7の機械的強度が増す。よって、ベース基板部7の厚さを薄くすることができる。例えば、セラミックス基板7の周辺部に枠8を設けることにより、薄くなることによるセラミックス基板7の強度劣化を抑制することができ、弾性表面被装層の低ひずきに寄与することができる。また、ベース基板7の厚さが薄いものを提供することができる。

【0041】また更に、封止樹脂3が無色透明のものを使用することにより、チップかけ等を検査したり、不良解析を行う際に、内部観察が容易となる。

【0042】上記のように、本発明は、1つの実施の形態によって記載したが、この開示の一部をなす最遠及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び変形技術が明らかとなろう。

【0043】本発明の実施の形態では、まず、ベース基板部7及び枠8から成る多面取りベース基板を用意し、その後、枠8の内側にチップ6を接続した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。枠8が接続されていないベース基板部7にチップ6をまず接続し、その後、チップ6の外側に枠8を接続しても構わない。即ち、ベース基板部7へチップ6及び枠8を接続する順番はどちらも先に行っても構わない。

【0044】また、封止樹脂3全体が無色透明の場合について説明したが、封止樹脂3の一部を透明な層にしても構わない。

【0045】また、多面取りベース基板(7、8)は、ベース基板部7と枠8は分割したものだけでなく、それらが一体的に形成された多面取りベース基板を用いても構わない。

【0046】以上、電子部品装置として弾性表面被装層を例に挙げて説明したが、本発明は、樹脂封止を用いる電子部品装置においても同様に適用することが出来る。

【0047】このように、本発明はこれによって記載していない様々な実施の形態等を含むものとして理解すべきである。したがって、本発明はこの開示から妥当な特許請求の範囲に於ける発明特定事項によってのみ限定されるものである。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、樹脂封止パッケージの信頼性が高い弾性表面被装層の製造方法及び多面取りベース基板を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は、本発明の実施の形態に係る弾性

表面波装置を示す透視斜視図である。図1(b)は、図1(a)のA-A'切断面に沿った弾性表面波装置の断面図である。

【図2】図2(a)乃至(c)は、本発明の実施の形態に係る弾性表面波装置の製造方法を示す工程断面図である(その1)。

【図3】図3(a)は、本発明の実施の形態に係る弾性表面波装置の製造方法における一製造工程を示す断面図である。図3(b)は、のB-B'切断面に沿った断面図である。

【図4】図4(a)及び(b)は、本発明の実施の形態に係る弾性表面波装置の製造方法を示す工程断面図であ

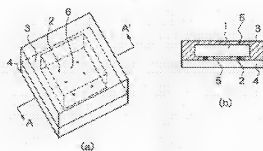
る(その2)。

【図5】図5(a)は、従来技術に係る弾性表面波装置の製造方法における一製造工程を示す断面図である。図5(b)は、のC-C'切断面に沿った断面図である。

【符号の説明】

- 1 圧電性基板
- 2 突起部
- 3 封止層
- 4, 7 ベース基板部
- 5 誘電体層
- 6 チップ
- 8 枠

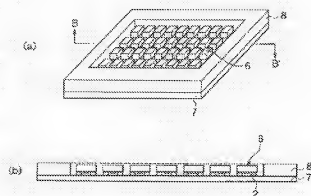
【図1】



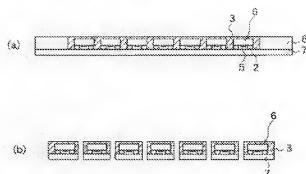
【図2】



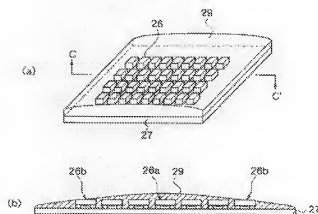
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) GPO61 AA01 BA03 CA03 CA22  
 BJ097 AA24 AA32 FE08 GG03 GG04  
 HA07 HA08 II05 II09 KK10  
 LL08

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-032061

(43)Date of publication of application : 31.01.2003

---

(51)Int.Cl. H03H 3/08

H03H 9/25

---

(21)Application number : 2001-  
215466

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing :

16.07.2001

(72)Inventor : KOBAYASHI REIKO  
TAKEMOTO AIKO

---

## (54) METHOD OF MANUFACTURING SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE

(a)



(b)



### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of manufacturing a surface acoustic wave device with a small size at a low cost and with excellent productivity.

SOLUTION: The manufacturing method includes at least a step of generating a plurality of surface acoustic wave elements by forming come-line electrodes on

one major side of a piezoelectric substrate, a step of arranging a plurality of the surface acoustic wave elements by opposing one major side to an aggregate of flat base substrates and applying flip-chip connection of a plurality of the surface acoustic wave elements to the aggregate of the base substrate via a bump at a prescribed interval, a step of sealing a plurality of the surface acoustic wave elements by pressing and heating a sealing resin sheet to a side opposed to the one major side of a plurality of the surface acoustic wave elements, and a step of slitting the seal resin sheet and the aggregate of the base substrates at the same time so as to separate the seal body by each surface acoustic wave elements. Depressing and heating the seal resin sheet allows the seal resin to intrude the gap of the surface acoustic wave elements so as to seal a plurality of the surface acoustic wave elements subjected to flip-chip connected to the aggregate of the base substrates at the same time.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]



[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The process which produces two or more surface acoustic elements by forming a ctenidium-like electrode in one principal plane of a piezo-electric substrate, The process which said one principal plane is made to counter the aggregate of a plate-like base substrate, and arranges said two or more surface acoustic elements, sets predetermined spacing and carries out flip chip bonding of two or more surface acoustic elements concerned to the aggregate of the base substrate concerned through a bump, By pressing and heating sheet-like closure resin to the field which counters said one principal plane of two or more of said surface acoustic elements The manufacture approach of the surface acoustic wave equipment characterized by having at least the process which closes two or more surface acoustic elements concerned, and the process which cuts the closure resin of the shape of said sheet, and the aggregate of said base substrate to coincidence, and separates a closure object for said every surface acoustic element.

[Claim 2] The closure resin of the shape of said sheet is the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment according to claim 1 characterized by being an epoxy resin.

[Claim 3] Said base substrate is the manufacture approach of the surface

acoustic wave equipment according to claim 1 characterized by being a resin substrate.

[Claim 4] The process which said base substrate is a substrate made from an alumina, and cuts the closure resin and said base substrate of the shape of said sheet to coincidence is the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment according to claim 1 characterized by being a dicing process.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is concerned with the manufacture approach of surface acoustic wave equipment, and relates to the manufacture approach of surface acoustic wave equipment suitable as a frequency filter of the terminal for mobile communications etc. especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] With the metal thin film (IDT:InterDigital Transducer) of the shape of a ctenidium established on the piezo electric crystal, surface acoustic wave equipment performs conversion with an electrical signal and a

surface acoustic wave (SAW), is a device which transmits and receives a signal and is used for the surface acoustic wave filter, the surface acoustic wave resonator, the delay circuit, etc. And such surface acoustic wave equipment is widely used recent years especially in the field of mobile communications, such as a cellular phone, by the merit that thin-shape-izing and a miniaturization are possible. Moreover, the demand of the miniaturization to surface acoustic wave equipment is also becoming still severer with the miniaturization of a cellular phone. FEM (front end module) which made the set the high frequency passive circuit elements of a cellular phone is also beginning to appear on the market in the world, and has the demand of thin-shape-izing still severer than those for cellular-phone manufacturers to SAW for FEM.

[0003] Conventionally, the following approaches were used as the manufacture approach of surface acoustic wave equipment. First, electrode patterns which consist of aluminum (aluminum), such as IDT and a terminal electrode, are formed on a piezo electric crystal, and a surface acoustic element is produced. Next, a metal bump is formed in bonding on a terminal electrode, and a surface acoustic element is separated to the piece of an individual (chip) by dicing etc. in this condition. And FCB (flip chip bonding) is tipped in ultrasonic thermocompression bonding etc. in the core box ceramic package with which the external connection terminal and the component connection terminal were formed beforehand. By mounting a cap with adhesives, a surface acoustic element is sealed in a package. When many core box ceramic packages are picking, by dividing from a breaking slot, a package is piece[ of an individual ]-ized and surface acoustic wave equipment is completed.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional structure mentioned above, since a surface acoustic element was mounted in a core box package, package size had to be enlarged with about 4 times compared with component size by reservation of the tooth space for a mounting precision margin, the side-attachment-wall board thickness of a package, etc. Moreover, in

order to close a surface acoustic element and to mount caps one by one, the mounting process also increased, the cap cost of materials was also generated, and cost was high. Furthermore, thickness of a cap could also be made thin from the side on the strength to 0.15mm extent, but had checked thin shape-ization of a SAW device. Furthermore, since the package was piece[ of an individual ]-ized by breaking a breaking slot when many ceramic packages were picking, division of a thin package and a small package had the problem that it could not do.

[0005] This invention is accomplished in order to solve the trouble of such a conventional technique, the purpose is small, productivity is good, and it is offering the manufacture approach of the cheap surface acoustic wave equipment of cost.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The process which produces two or more surface acoustic elements when the description of this invention forms a ctenidium-like electrode in one principal plane of (1) piezo-electricity substrate, in order to attain the above-mentioned purpose, (2) The process which one principal plane is made to counter the aggregate of a plate-like base substrate, and arranges two or more surface acoustic elements, sets predetermined spacing and carries out flip chip bonding of two or more surface acoustic elements to the aggregate of a base substrate through a bump, (3) by pressing and heating sheet-like closure resin to the field which counters said one principal plane of two or more surface acoustic elements It is the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment equipped with the process which closes two or more surface acoustic elements, and the process which cuts (4) sheet-like closure resin and the aggregate of a base substrate to coincidence, and separates a closure object for every surface acoustic element at least.

[0007] According to the description of this invention, by pressing and heating sheet-like closure resin, closure resin can reach a base substrate from the clearance between surface acoustic elements, and can close to coincidence two or more surface acoustic elements by which flip chip bonding was carried out to

the aggregate of a base substrate. Therefore, the conventional core box ceramic package and a cap become unnecessary.

[0008]

[Embodiment of the Invention] With reference to a drawing, the gestalt of operation of this invention is explained below. In the publication of a drawing, the sign identically the same into a similar part or similar is attached. However, a drawing is typical and it should care about that the ratio of the relation between the thickness of a layer and width of face and the thickness of each class etc. differs from an actual thing. Moreover, of course, the part from which the relation and the ratio of a mutual dimension differ also in between drawings is contained.

[0009] (Gestalt of the 1st operation) Drawing 1 is the sectional view showing the configuration of the surface acoustic wave equipment concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention. As shown in drawing 1, the surface acoustic element (chip) by which ctenidium-like electrode 2b was formed in one principal plane of the piezo-electric substrate 8 makes this one principal plane counter the base substrate 5, and is arranged. Flip chip bonding of a surface acoustic element and the base substrate 5 is carried out through the metal bump 3. Terminal electrode 2a which is a connection part with the metal bump 3 is formed in one principal plane of the piezo-electric substrate 8 besides ctenidium-like electrode 2b. Terminal electrode 2a and ctenidium-like electrode 2b are called a "metal pattern." The field which counters one principal plane in which the metal pattern (2a, 2b) of the piezo-electric substrate 8 was formed, and the side face are covered with closure resin 7. One principal plane in which the metal pattern (2a, 2b) was formed is not covered with closure resin 7. Between ctenidium-like electrode 2b and the base substrate 5, the hollow field for making ctenidium-like electrode 2b spread a surface acoustic wave is formed.

[0010] Component connection terminal 6a is formed in the field which counters the surface acoustic element of the base substrate 5, and external terminal electrode 6c is formed in the rear face. Component connection terminal 6a and external terminal electrode 6c are connected by beer 6b formed in the base

substrate 5. Terminal electrode 2a of a surface acoustic element and component connection terminal 6a on the base substrate 5 are connected electrically and mechanically through the metal bump 3.

[0011] Next, the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment shown in drawing 1 is explained with reference to drawing 2 thru/or each part Fig. of drawing 4 .

[0012] (b) Prepare the wafer-like piezo electric crystal substrate 1 first ( drawing 2 (a)). As a piezo electric crystal substrate 1, the single crystal substrate which consists of lithium tantalate ( $\text{LiTaO}_3$ ), lithium niobate ( $\text{LiNbO}_3$ ), or a quartz watch ( $\text{SiO}_2$ ) is used. Or it is also possible to replace with these single crystal substrates and to use the electrostrictive ceramics substrate which consists of lead titanate ( $\text{PbTiO}_3$ ), titanate-acid lead zirconate ( $\text{PbZrTiO}_3$  (PZT)), or these solid solutions. Henceforth, the wafer-like piezo electric crystal substrate 1 is called "the piezo electric crystal wafer 1."

[0013] (b) Next, as shown in drawing 2 (b), form the metal pattern which contains terminal electrode 2a, ctenidium-like electrode 2b, etc. in one principal plane of the piezo electric crystal wafer 1. As the quality of the material of a metal pattern, aluminum (aluminum), copper (Cu), or these alloys are used. Specifically the thin film of aluminum of about 100nm of thickness numbers is formed to one principal plane of the piezo electric crystal wafer 1, the photolithography method is used using a magnetron mold sputtering system etc., and the register film is exposed and developed. And aluminum thin film is alternatively etched by using this resist film as a mask, and a metal pattern (2a, 2b) is formed. In addition, two or more metal patterns (2a, 2b) are formed in the piezo electric crystal wafer 1 so that two or more surface acoustic elements can produce from one piezo electric crystal wafer 1 to coincidence.

[0014] (c) Next, as shown in drawing 2 (c), form the metal bump 3 in bonding etc. on terminal electrode 2a. Specifically, it is stuck to terminal electrode 2a by pressure, vibrating the metal bump 3 ultrasonically. In this case, the adhesive property of the metal bump 3 and terminal electrode 2a can be raised by heating

near terminal electrode 2a. As a metal bump 3, it is desirable to use a golden bump. A golden bump is because the adhesive property over terminal electrode 2a is good and the electric resistance in a contact part is also low. In addition, a pewter bump may be used instead of a golden bump. And the piezo electric crystal wafer 1 is cut to the piece of an individual in dicing etc. every surface acoustic element (chip) 4. Two or more surface acoustic elements 4 which have terminal electrode 2a and ctenidium-like electrode 2b in one principal plane of the piezo-electric substrate 1 are producible through the above process.

[0015] (d) Next, as shown in drawing 3 (a), prepare the aggregate of the plate-like base substrate 5 with which component connection terminal 6a, beer 6b, and external connection terminal 6c were formed. The base substrate 5 is a substrate made from an alumina, and prepares two or more aggregates of the possible base substrate 5 of picking. With "the aggregate of the plate-like base substrate 5", two or more base substrates 5 follow plate-like, and are really formed here. Component connection terminal 6a is a connection part with the metal bump 3 who mentions later, and the number and arrangement support the metal bump 3. Moreover, component connection terminal 6a is connected to external connection terminal 6c formed in a different field from component connection terminal 6a of the base substrate 5 through beer 6b formed in the base substrate 5.

[0016] (e) And make one principal plane of a surface acoustic element 4 in which ctenidium-like electrode 2b was formed counter the aggregate of the base substrate 5, arrange, and carry out flip chip bonding of a surface acoustic element 4 and the aggregate of the base substrate 5 through a bump 3. About two or more surface acoustic elements 4, the field in which component connection terminal 6a of the base substrate 5 was formed is countered, and, specifically, the field in which ctenidium-like electrode 2b was formed is arranged. And the metal bump 3 is stuck to component connection terminal 6a on the base substrate 5 by pressure, adding heating vibration to the metal bump 3. By performing this flip chip bonding, between a surface acoustic element 4 (terminal

electrode 2a) and the base substrates 5 (component connection terminal 6a) is connected mechanically and electrically through the metal bump 3 (refer to drawing 3 (b)). In addition, the adjoining surface acoustic element sets predetermined spacing, and is arranged.

[0017] (Passing) Next, as shown in drawing 3 (c), two or more surface acoustic elements 4 are closed to coincidence to the field which counters one principal plane of two or more surface acoustic elements 4 by pressing and heating the closure resin 7 of the shape of one sheet. Specifically, sheet-like closure resin 7 is arranged to the tooth-back side of a surface acoustic element 4 in which ctenidium-like electrode 2b is not formed. On the other hand, the heating means of heater 10 grade is stuck to the field by the side of external terminal 6c of the base substrate 5. And by putting in block two or more whole components to two or more surface acoustic elements 4, and pushing sheet-like closure resin 7 by the uniform pressure with a monotonous press, closure resin 7 invades from the clearance between surface acoustic elements 4, and the base substrate 5 is reached. As a result, as shown in drawing 4 (a), by closure resin 7, the perimeter of two or more surface acoustic elements 4 covers, and is put. And closure resin 7 is heated through the base substrate 5 at a heater 10, and it is made to harden. Thus, by putting sheet-like closure resin 7 on the tooth back of two or more surface acoustic elements 4, and carrying out heating press, two or more tooth backs and side faces of a surface acoustic element 4 are covered by sheet-like closure resin 7, and two or more surface acoustic elements 4 are closed to coincidence with the aggregate of \*\*ed and the base substrate 5, and sheet-like closure resin 7.

[0018] Under the present circumstances, since the hollow field for a surface acoustic wave to spread is required for the perimeter of ctenidium-like electrode 2a, moderate heating press conditions which do not require closure resin 7 on ctenidium-like electrode 2b must be chosen. Moreover, the masking tape for holding the sheet configuration of closure resin 7 at the beginning has pasted the front rear face of sheet-like closure resin 7. When pressing the condition 7 shown



in drawing 3 (c), i.e., sheet-like closure resin, to a surface acoustic element 4, the protection sheet of the field by the side of a surface acoustic element 4 is removed. However, the protection sheet of another field is not removed but applies a uniform pressure to sheet-like closure resin 7 through this protection sheet. and a surface acoustic element 4 should cover and hang according to the condition 7 shown in drawing 4 (a), i.e., sheet-like closure resin, -- after closure resin 7 hardens, another protection sheet is removed. In addition, since closure resin 7 is heated through the base substrate 5, it can be made to harden towards the front face of closure resin 7 to the resin 7 which invaded from the clearance between surface acoustic elements 4, and reached the base substrate 5.

[0019] In addition, it can also heat to this reverse from the press fixture (plate in above-mentioned example) side of closure resin. If heating press is carried out on the temperature conditions to which solidification of resin does not progress at this time, before resin solidifies, a base substrate can be reached enough, and the good closure can be obtained. Namely, what is necessary is just to make it go up to curing temperature, after it presses at the low temperature at which crosslinking reaction does not advance and resin reaches a base substrate, when thermosetting resin, such as an epoxy resin, is used. Thereby, closure resin can invade into homogeneity and can fully prevent generating of concordance, air bubbles, etc. in a component configuration.

[0020] (\*\*) -- finally, as shown in drawing 4 (b), the surface acoustic wave equipment shown in drawing 1 can be manufactured by cutting much aggregates of the base substrate 5 of picking by approaches, such as dicing, with sheet-like closure resin 7. The sheet-like closure resin 7 and the aggregate of the base substrate 5 which were hardened are cut to coincidence every surface acoustic element 4 using the dicing equipment specifically used in case the piezo electric crystal wafer 4 is cut.

[0021] As explained above, according to the gestalt of operation of the 1st of this invention, by pressing and heating sheet-like closure resin 7, closure resin 7 can invade from the clearance between surface acoustic element 4 comrades, and

can close to coincidence two or more surface acoustic elements 4 by which flip chip bonding was carried out to the aggregate of the base substrate 5. Therefore, the conventional core box ceramic package and a cap become unnecessary.

[0022] That is, a device can be miniaturized by using as the plate-like base substrate 5 the ceramic package which was a core box conventionally. Moreover, by using as sheet-like closure resin the closure of the component tooth-back protection which was the piece cap of an individual conventionally, and a component, while being able to carry out [thin shape]-izing of the device, productivity also improves. And the problem on the process at the time of thin-shape [a miniaturization and]-izing is also lost by performing piece-ization of an individual of the device which was being conventionally broken by the breaking slot by the package dicing of closure resin 7 and the base substrate 5.

[0023] If it puts in another way, by not using the piece resin of an individual prepared every surface acoustic element 4, but closing a majority of two or more surface acoustic elements 4 to coincidence using the resin 7 of the shape of a sheet in which picking is possible, and carrying out package cutting of a base substrate and the closure resin, it is small and a thin shape, and productivity is good and can obtain reliable surface acoustic wave equipment low [a price].

[0024] (Gestalt of other operations) As mentioned above, although the gestalt of the 1st operation indicated this invention, if this invention is limited, he should not understand the statement and the drawing which make a part of this indication. The gestalt, example, and employment technique of various alternative implementation will become clear to this contractor from this indication.

[0025] In the gestalt of the 1st operation, although the substrate made from an alumina was used as a base substrate 5, this invention is not limited to this. Instead of the substrate made from an alumina (aluminum  $2O_3$ ), other ceramic substrates, such as alumina crystallized glass (LTCC) boron nitride (BN), aluminum nitride (AlN), and low-temperature baking type, can be used. When these ceramic substrates are used, it can be with dicing equipment and high cutting of precision can be performed. Moreover, good closure nature is

obtained and a mechanical strength increases.

[0026] Moreover, resin substrates, such as not only a ceramic substrate but a GARAPO substrate (a glass base material and epoxy resin system printed wired board), BT resin (a glass-fabric base material and BT resin system printed wired board: Mitsubishi Gas Chemical Co., Inc. make), etc., may be used as a base substrate 5. When a resin substrate is used, even if it is cutting process other than dicing, it can cut easily. Moreover, there is also a merit, like that it will be easy to process it if a resin substrate is used, and cost is cheap.

[0027] Furthermore, an epoxy resin can be used as sheet-like closure resin 7. In this case, adhesion of the epoxy resin with the base substrate 5 and a surface acoustic element 4 is good, and since it has the degree of hardness moderate in order to protect a surface acoustic element 4 also in respect of hardness, it can obtain a reliable device. Even if it is except an epoxy resin, the same effectiveness can be acquired by using the closure resin of the shape of a sheet which has the same property.

[0028] Thus, he should understand that this invention includes the gestalt of various operations which have not been indicated here etc. Therefore, this invention is limited by only the invention specification matter which starts an appropriate claim from this indication.

[0029]

[Effect of the Invention] According to this invention, as explained above, it is small, and productivity is good and can offer the manufacture approach of the cheap surface acoustic wave equipment of cost.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing the surface acoustic wave equipment concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[Drawing 2] Drawing 2 (a) thru/or (c) are the process sectional views showing the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment shown in drawing 1 (the 1).

[Drawing 3] Drawing 3 (a) thru/or (c) are the process sectional views showing the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment shown in drawing 1 (the 2).

[Drawing 4] Drawing 4 (a) and (b) are the process sectional views showing the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment shown in drawing 1 (the 3).

### [Description of Notations]

- 1 Piezo Electric Crystal Wafer
- 2a Terminal electrode
- 2b Ctenidium-like electrode
- 3 Metal Bump
- 4 Surface Acoustic Element
- 5 Base Substrate
- 6a Component connection terminal
- 6b Beer
- 6c External connection terminal
- 7 Sheet-like Closure Resin

\* NOTICES \*

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

3. In the drawings, any words are not translated.

[Drawing 1]



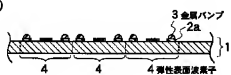
(a)



(b)

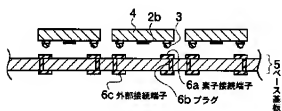


(c)

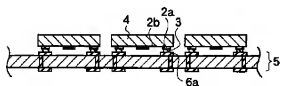


[Drawing 3]

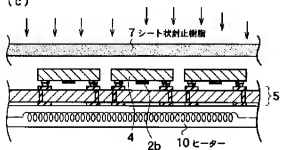
(a)



(b)

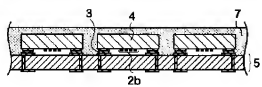


(c)



[Drawing 4]

(a)



(b)



---

[Translation done.]

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別番号	F I	キーワード (参考)
H 0 3 H 3/08		H 0 3 H 3/08	5 J 0 9 7
9/25		9/25	A
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)			
(21) 出願番号	特願2001-215466 (P2001-215466)	(71) 出願人	00003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成13年7月16日 (2001.7.16)	(72) 発明者	小林 玲子 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内
		(73) 発明者	竹本 愛子 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内
		(74) 代理人	100083806 弁理士 三好 秀和 (外7名) Fターム (参考) 5J097 AA29 AA32 HA04 HA07 HA08 JJ01 JJ03 JJ09 KK10

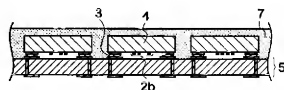
## (54) 【発明の名称】 弾性表面波装置の製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 小型で、生産性が良く、コストの安い弾性表面波装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 圧電基板の一主面に歯状電極を形成することにより複数の弾性表面波素子を作製する工程と、複数の弾性表面波素子を平板状のベース基板の集合体に一主面を対向させて配置し、複数の弾性表面波素子を所定の間隔においてベース基板の集合体にバンプを介してフリップチップ接続する工程と、複数の弾性表面波素子の前記一主面に対向する面に対して、シート状の封止樹脂を押圧及び加熱することにより、複数の弾性表面波素子を封止する工程と、シート状の封止樹脂及びベース基板の集合体を同時に切断し、封止体を弾性表面波素子毎に分離する工程とを少なくとも備える。シート状の封止樹脂を押圧及び加熱することにより、封止樹脂が弾性表面波素子同士の隙間から侵入して、ベース基板の集合体にフリップチップ接続された複数の弾性表面波素子を同時に封止することができる。

(a)



(b)





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電基板の一面に歯状電極を形成することにより複数の弾性表面波素子を作製する工程と、前記複数の弾性表面波素子を平板状のベース基板の集合体に前記一面を対向させて配置し、当該複数の弾性表面波素子を所定の間隔において当該ベース基板の集合体にバンパを介してフリップチップ接続する工程と、前記複数の弾性表面波素子の前記一面に対向する面に対して、シート状の封止樹脂を押圧及び加熱することにより、当該複数の弾性表面波素子を封止する工程と、前記シート状の封止樹脂及び前記ベース基板の集合体を同時に切断し、封止体を前記弾性表面波素子毎に分離する工程とを少なくとも備えたことを特徴とする弾性表面波装置の製造方法。

【請求項2】 前記シート状の封止樹脂はエポキシ樹脂であることを特徴とする請求項1記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項3】 前記ベース基板は樹脂基板であることを特徴とする請求項1記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項4】 前記ベース基板はアルミナ製基板であり、前記シート状の封止樹脂及び前記ベース基板を同時に切断する工程は、ダイシング工程であることを特徴とする請求項1記載の弾性表面波装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は弾性表面波装置の製造方法に関わり、特に、移動体通信用端末の周波数フィルタ等として好適な弾性表面波装置の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 弾性表面波装置は、圧電体上に設けられた歯状の金属薄膜 (IDT: InterDigital Transducer) によって、電気信号と弾性表面波 (SAW) との変換を行い、信号を送受信するデバイスであり、弾性表面波フィルタ、弾性表面波共振器、遅延回路等に用いられている。そして、このような弾性表面波装置は、薄型化・小型化が可能であるというメリットにより、近年、特に携帯電話などの移動体通信の分野で広く用いられるようになってきている。また携帯電話の小型化に伴い、弾性表面波装置への小型化の要求も益々厳しくなっている。携帯電話の高周波回路部品をセットにしたFEM (フロントエンドモジュール) も世の中に出回り始めており、FEM向けSAWに対して携帯電話メーカー向けよりもさらに厳しい薄型化の要求がある。

【0003】 従来、弾性表面波装置の製造方法としては次のような方法が用いられた。まず、圧電体上にA1 (アルミニウム) から成るIDT、端子電極等の電極パターンを形成して、弾性表面波素子を作製する。次に、端子電極上に金属バンパをボンディングにて形成し、こ

の状態に弾性表面波素子をダイシング等で個片 (チップ) に切り離す。そして、予め外部接続端子および素子接続端子が形成された箱型セラミックパッケージ内にチップを超音波熱圧着等にてFCB (フリップチップボンディング) を行う。チップを接着剤にてマウントすることにより、弾性表面波素子をパッケージ内に密閉する。箱型セラミックパッケージが多数個取りのときはブレード溝より割ることによりパッケージを個片化して、弾性表面波装置が完成する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来の構造においては、弾性表面波素子を箱型パッケージの中に実装するため、マウント精度マージン分のスペースの確保、及びパッケージの側壁板厚等により、パッケージサイズは素子サイズに比べ約4倍と大きくせざるを得なかった。また、弾性表面波素子を封止するためにはチップを1つ1つマウントするため、マウント工程も増え、チップ材料費も発生し、コストが高くなっていった。更に、チップの肉厚も強度面から0.15mmも程度までしか薄くできず、SAWデバイスの薄型化を阻害していた。また更に、セラミックパッケージが多数個取りの場合はブレード溝を割ることによってパッケージを個片化していたため、薄いパッケージ、小さいパッケージの分離はできないという問題があった。

【0005】 本発明はこのような従来技術の問題点を解決するために成されたものであり、その目的は、小型で、生産性が良く、コストの安い弾性表面波装置の製造方法を提供することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明の特徴は、(1) 圧電基板の一面に歯状電極を形成することにより複数の弾性表面波素子を作製する工程と、(2) 複数の弾性表面波素子を平板状のベース基板の集合体に一面を対向させて配置し、複数の弾性表面波素子を所定の間隔においてベース基板の集合体にバンパを介してフリップチップ接続する工程と、(3) 複数の弾性表面波素子の前記一面に対向する面に対して、シート状の封止樹脂を押圧及び加熱することにより、複数の弾性表面波素子を封止する工程と、(4) シート状の封止樹脂及びベース基板の集合体を同時に切断し、封止体を弾性表面波素子毎に分離する工程とを少なくとも備えた弾性表面波装置の製造方法であることである。

【0007】 本発明の特徴によれば、シート状の封止樹脂を押圧及び加熱することにより、封止樹脂が弾性表面波素子同士の隙間からベース基板に到達して、ベース基板の集合体にフリップチップ接続された複数の弾性表面波素子を同時に封止することができ、従って、従来の箱型セラミックパッケージ及びチップが不要となる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。図面の記載において同一あるいは類似部分には同一あるいは類似な符号を付している。ただし、図面は模式的なものであり、層の厚みと幅との関係、各層の厚みの比率などは現実のものとは異なることに留意すべきである。また、図面の相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることはもちろんである。

【0009】(第1の実施の形態)図1は、本発明の第1の実施の形態に係る弾性表面波装置の構成を示す断面図である。図1に示すように、圧電基板8の一主面に歯状電極2bが形成された弾性表面波素子(チップ)が、この一主面をベース基板5に対向させて配置されている。弾性表面波素子とベース基板5は、金属バンプ3を介してフリップチップ接続されている。圧電基板8の一主面には、歯状電極2bの他に、金属バンプ3との接続部分である端子電極2aが形成されている。端子電極2a及び歯状電極2bを「金属パターン」と呼ぶ。圧電基板8の金属パターン(2a、2b)が形成された一主面对向する面、及び側面は、封止樹脂7によって被覆されている。金属パターン(2a、2b)が形成された一主面は、封止樹脂7によって被覆されていない。歯状電極2bとベース基板5との間には、歯状電極2bに弾性表面波を伝播させるための中空領域が形成されている。

【0010】ベース基板5の弾性表面波素子に対向する面には、素子接続端子6aが形成され、その裏面には外部端子電極6cが形成されている。素子接続端子6aと外部端子電極6cとは、ベース基板5内に形成されたビア6bによって接続されている。弾性表面波素子の端子電極2aとベース基板5上の素子接続端子6aとは金属バンプ3を介して電気的及び機械的に接続されている。

【0011】次に、図1に示した弾性表面波装置の製造方法を、図2乃至図4の各分図を参照して説明する。

【0012】(イ)まず、ウェハ状の圧電体基板1を用意する(図2(a))。圧電体基板1として、タンタル酸リチウム( $\text{LiTaO}_3$ )、ニオブ酸リチウム( $\text{LiNbO}_3$ )、或いはクォーツ( $\text{SiO}_2$ )からなる単結晶基板を使用する。若しくは、これらの単結晶基板に代えて、チタン酸鉛( $\text{PbTiO}_3$ )、チタン酸ジルコン酸鉛( $\text{PbZrTiO}_3$ (PZT))、或いはこれらの固溶体からなる圧電セラミックス基板を用いることも可能である。以後、ウェハ状の圧電体基板1を「圧電体ウェハ1」と呼ぶ。

【0013】(ロ)次に、図2(b)に示すように、圧電体ウェハ1の一主面に端子電極2a、歯状電極2b等を含む金属パターンを形成する。金属パターンの材質として、アルミニウム(Al)、銅(Cu)、或いはこれらの合金を用いる。具体的には、マグネトロン型スパッタリング装置などを用いて、膜厚数百nm程度のAl

の薄膜を圧電体ウェハ1の一主面に成膜し、フォトリソグラフィ法を用いてレジスタ膜を露光・現像する。そして、このレジスタ膜をマスクとしてAl薄膜を選択的にエッチングし、金属パターン(2a、2b)を形成する。なお、1つの圧電体ウェハ1から複数の弾性表面波素子が同時に作製できるように、圧電体ウェハ1に複数の金属パターン(2a、2b)を形成する。

【0014】(ハ)次に、図2(c)に示すように、端子電極2aの上に金属バンプ3をボンディング等にて形成する。具体的には、金属バンプ3を超音波で振動させながら端子電極2aに圧着する。この際に、端子電極2a付近を加熱することにより、金属バンプ3と端子電極2aとの接着性を向上させることができる。金属バンプ3として、金バンプを用いることが望ましい。金バンプは、端子電極2aに対する接着性が良好であり、接触部分での電気抵抗も低いからである。なお、金バンプの代わりにハンダバンプを使用しても構わない。そして、圧電体ウェハ1を弾性表面波素子(チップ)4ごとにダイシング等にて個片に切断する。以上の工程を経て、圧電基板1の一主面に端子電極2a及び歯状電極2bを有する複数の弾性表面波素子4を作製することができる。

【0015】(ニ)次に、図3(a)に示すように、素子接続端子6a、ビア6b、及び外部接続端子6cが形成された平板状のベース基板5の集合体を用意する。ベース基板5はアルミナ製基板であり、複数個取りの可能なベース基板5の集合体を用意する。ここで「平板状のベース基板5の集合体」とは、複数のベース基板5が平板状に連続して一体形成されたものである。素子接続端子6aは、後述する金属バンプ3との接続部分であり、その個数及び配置は金属バンプ3に対応している。また、素子接続端子6aは、ベース基板5内に形成されたビア6bを介して、ベース基板5の素子接続端子6aとは異なる面に形成された外部接続端子6cに接続されている。

【0016】(ホ)そして、歯状電極2bが形成された弾性表面波素子4の一主面をベース基板5の集合体に対向させて配置し、弾性表面波素子4とベース基板5の集合体とをバンプ3を介してフリップチップ接続する。具体的には、複数の弾性表面波素子4について、歯状電極2bが形成された面をベース基板5の素子接続端子6aが形成された面に対向して配置する。そして、金属バンプ3に加熱振動を加えながら金属バンプ3をベース基板5上の素子接続端子6aに圧着する。このフリップチップボンディングを行うことにより、弾性表面波素子4(端子電極2a)とベース基板5(素子接続端子6a)との間が金属バンプ3を介して機械的及び電気的に接続される(図3(b)参照)。なお、隣接する弾性表面波素子4は所定の間隔をおいて配置されている。

【0017】(ヘ)次に、図3(c)に示すように、複数の弾性表面波素子4の一主面对向する面に対して、

1つのシート状の封止樹脂7を押圧及び加熱することにより、複数の弾性表面波素子4を同時に封止する。具体的には、楕円状電極2bが形成されていない弾性表面波素子4の背面側にシート状の封止樹脂7を配置する。一方、ベース基板5の外部端子6c側の面にヒーター10等の加熱手段を密着させる。そして、シート状の封止樹脂7を複数の弾性表面波素子4に対して複数の素子全体を一括して平板のプレスにより均一な圧力で押し付けることにより、弾性表面波素子4の隙間から封止樹脂7が侵入してベース基板5に到達する。結果的に、図4

(a)に示すように、複数の弾性表面波素子4の周囲が封止樹脂7で覆い被せられる。そして、ヒーター10によりベース基板5を介して封止樹脂7を加熱して硬化させる。このように、複数の弾性表面波素子4の背面にシート状の封止樹脂7を載せて加熱押圧することにより、複数の弾性表面波素子4の背面及び側面をシート状の封止樹脂7で覆い被し、ベース基板5の集合体とシート状封止樹脂7によって複数の弾性表面波素子4を同時に封止する。

【0018】この際、楕円状電極2aの周囲には弾性表面波が伝播する為の中空領域が必要であるため、封止樹脂7が楕円状電極2b上に掛からないような適度な加熱押圧条件を選ばなければならない。また、シート状封止樹脂7の裏表面には、当初、封止樹脂7のシート形状を保持する為の保護テープが接着されている。図3(c)に示す状態、即ち、シート状封止樹脂7を弾性表面波素子4に対して押圧する時には、弾性表面波素子4側の面の保護シートを剥がす。しかし、もう一方の面の保護シートは剥がさず、この保護シートを介して、シート状封止樹脂7に対して均一な圧力を加える。そして、図4

(a)に示す状態、即ち、シート状封止樹脂7によって弾性表面波素子4が覆い被され、封止樹脂7が硬化した後に、もう一方の保護シートを剥がす。なお、ベース基板5を介して封止樹脂7を加熱するため、弾性表面波素子4の隙間から侵入してベース基板5に達した封止樹脂7から樹脂7の表面にむけて硬化させることができる。

【0019】尚、この逆に封止樹脂の押圧治具(上記実施例における平板)側から加熱することもできる。このと、樹脂の固化が進まない温度条件で加熱押圧すれば、樹脂が固化する前に十分ベース基板に到達することができ、良好な封止を得ることができる。即ち、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂を用いた場合、架橋反応の進行しない低温で押圧し、樹脂がベース基板に到達した後、硬化温度まで上昇させればよい。これにより封止樹脂が均一に侵入して素子形状に十分になじみ、気泡などの発生を防止することができる。

【0020】(b)最後に、図4(b)に示すように、多数個取りのベース基板5の集合体をシート状の封止樹脂7とともにダイシング等の方法で切断することにより、図1に示した弾性表面波装置を製造することができ

る。具体的には、圧電体ウェハ4を切断する際に使用するダイシング装置を用いて、硬化したシート状の封止樹脂7とベース基板5の集合体を弾性表面波素子4毎に同時に切断する。

【0021】以上説明したように、本発明の第1の実施の形態によれば、シート状の封止樹脂7を押圧及び加熱することにより、封止樹脂7が弾性表面波素子4同士の間隙から侵入して、ベース基板5の集合体にフリップチップ接続された複数の弾性表面波素子4を同時に封止することができる。従って、従来の箱型セラミックパッケージ及びキヤップが不要となる。

【0022】即ち、従来箱型であったセラミックパッケージを平板状のベース基板5にすることにより、デバイスを小型化できる。また、従来圖片キヤップであった素子背面保護および素子の封止をシート状の封止樹脂にすることにより、デバイスが薄型化できるとともに生産性も向上する。そして、従来ブレード溝で割っていたデバイスの個片化を、封止樹脂7とベース基板5の一括ダイシングによって行うことにより、小型化・薄型化した際の工程上の問題もなくなる。

【0023】換言すれば、弾性表面波素子4毎に用意される個片樹脂を使用せず、多数個取り可能なシート状の樹脂7を用いて、複数の弾性表面波素子4を同時に封止し、ベース基板及び封止樹脂を一括切断することにより、小型・薄型であり、生産性が良く、価格が低く、且つ信頼性が高い弾性表面波装置を得ることができる。

【0024】(その他の実施の形態) 上記のように、本発明は、第1の実施の形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

【0025】第1の実施の形態においては、ベース基板5としてアルミナ製の基板を使用した。本発明はこれに限定されるものではない。アルミナ( $Al_2O_3$ )製の基板の代わりに、ポロニナイトライド(BN)、アルミニウムナイトライド(AlN)、低温焼成タイプのアルミナガラスセラミックス(LTCC)などの他のセラミックス基板を使用することができる。これらのセラミックス基板を用いた場合、ダイシング装置をもちいて精度の高い切断を行うことができる。また、良好な封止性が得られ、且つ、機械的強度が増す。

【0026】また、セラミックス基板に限らず、ガラス基板(ガラス基材・エポキシ樹脂系プリント配線板)、BTレジン(ガラス布基材・BTレジン系プリント配線板:三菱ガス化学社製)などの樹脂基板をベース基板5として使用しても構わない。樹脂基板を用いた場合、ダイシング以外の切断方法であっても容易に切断することができる。また、樹脂基板を使用すると加工しやすい、コストが安い等のメリットもある。

【0027】更に、シート状の封止樹脂7としてエポキシ樹脂を使用することができる。この場合、エポキシ樹脂はベース基板5及び弾性表面波素子4との密着性が良好であり、硬さの面で弾性表面波素子4を保護するために適度な硬度を有しているため、信頼性の高いデバイスを得ることができる。エポキシ樹脂以外であっても、同様な性質を有するシート状の封止樹脂を用いることで、同様な効果を得ることができる。

【0028】このように、本発明はここでは記載していない様々な実施の形態等を包含するということを理解すべきである。したがって、本発明はこの開示から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ限定されるものである。

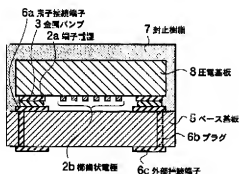
【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、小型で、生産性が良く、コストの安い弾性表面波装置の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１の実施の形態に係る弾性表面波装置を示す断面図である。

【圖1】



【図2】図2(a)乃至(c)は、図1に示した弾性表面波装置の製造方法を示す工程断面図である(その1)。

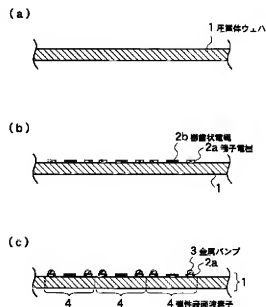
【図3】図3（a）乃至（c）は、図1に示した弾性表面波装置の製造方法を示す工程断面図である（その2）。

【図4】図4（a）及び（b）は、図1に示した弾性表面波装置の製造方法を示す工程断面図である（その3）。

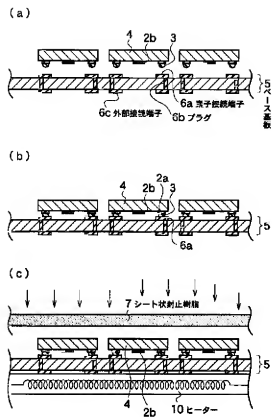
【符号の説明】

- 1 圧電体ウェハ
- 2 a 端子電極
- 2 b 歯状電極
- 3 金属バンパ
- 4 弾性表面波素子
- 5 ベース基板
- 6 a 素子接続端子
- 6 b ピア
- 6 c 外部接続端子
- 7 シート状封止樹脂

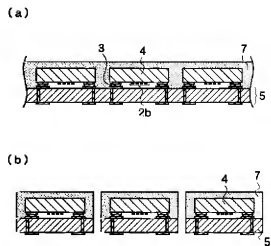
【图2】



【図3】



【図4】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-338474

(43)Date of publication of application : 28.11.2003

---

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

C09J 7/02

C09J201/00

H01L 21/301

H01L 21/68

---

(21)Application number : 2002-  
146595

(71)Applicant : LINTEC CORP

(22)Date of filing :

21.05.2002

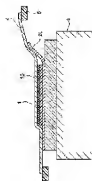
(72)Inventor : HORIGOME KATSUHIKO

MOCHIDA KINYA

IZUMI TADASHI

---

(54) MACHINING METHOD OF BRITTLE MEMBER



(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a machining method of a brittle member, wherein the brittle member is fixed to a smooth and hard substrate while the same can be surely separated irrespective of a heat treatment process when machining the brittle member, such as a semiconductor wafer or the like.

**SOLUTION:** The brittle member is machined by a method wherein an adhesive double coated member, having a brittle member fixing part large enough to fix the brittle member and having an extended part at least in one part of the peripheral part of the brittle member fixing part, is employed when the brittle member is fixed to the substrate, larger than the brittle member, through the adhesive double coated member, then, arbitral machining is applied on the brittle member. Thereafter, the adhesive double coated member is separated from the brittle member at the boundary surface between the adhesive double coated member and the substrate from a starting point at the extended part of the adhesive double coated member.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.03.2005

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In case a bigger support plate than a brittle material and this brittle material is fixed through a double-sided adhesion member The double-sided adhesion member which has the brittle material fixed part of sufficient magnitude to fix this brittle material, and has the extension section in a part of periphery section [ at least ] of a brittle material fixed part is used. The processing approach of the brittle material characterized by exfoliating the interface of a double-sided adhesion member and a support plate with the extension section of a double-sided adhesion member as the starting point after processing arbitration to a brittle material.

[Claim 2] The processing approach of the brittle material according to claim 1



which the double-sided adhesion member which has said extension section is the laminated material of said brittle material, a pressure sensitive adhesive double coated tape of approximately the same diameter, and bigger one side adhesive tape than this pressure sensitive adhesive double coated tape, and is characterized by coming to form the extension section based on the difference of both area.

[Claim 3] The processing approach of the brittle material according to claim 2 characterized by said one side adhesive tape being said support plate and magnitude of approximately the same diameter.

[Claim 4] The processing approach of the brittle material according to claim 2 or 3 which said support plate is energy-line permeability, and is characterized by the binder layer of one side adhesive tape consisting of an energy-line hardening mold binder [claim 5] The processing approach of a brittle material given in any of claims 2-4 characterized by consisting of a pressure sensitive adhesive double coated tape with which said pressure sensitive adhesive double coated tape was prepared in the brittle material side, and the non-energy-line hardening mold binder layer was prepared in the energy-line hardening mold binder layer and one side adhesive tape side, and showing a value with the larger exfoliation force of the pressure sensitive adhesive double coated tape after hardening, and a brittle material than the exfoliation force of the one side adhesive tape after hardening, and a support plate they are.

[Claim 6] The processing approach of a brittle material given in any of claims 1-5 characterized by for said brittle material being a semi-conductor wafer, and processing of arbitration being processing accompanied by heat treatment they are.

[Claim 7] The processing approach of the brittle material according to claim 6 characterized by being processing to which processing accompanied by said heat treatment is carried out to the field where rear-face grinding of the semi-conductor wafer was carried out.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the processing approach used in case precise rear-face grinding and dicing processing are performed especially to a semi-conductor wafer about the approach of fixing a brittle material through a double-sided adhesion member on a support plate, and processing a brittle material.

[0002]

[Description of the Prior Art] The precision of the semi-conductor wafer which is a brittle material required of the processing -- the thickness of rear-face grinding becomes thin -- is increasing every year. In such a case, the precision after processing is securable by fixing a semi-conductor wafer on a smooth hard support plate. In JP,2000-136362,A, these people certainly fixed the semi-conductor wafer to the support plate through the double-sided pressure sensitive adhesive sheet, and indicated after processing the double-sided pressure sensitive adhesive sheet which can exfoliate now from a support plate easily with an energy-line exposure and heating, and its operation. By this approach, after fixing the wafer to the support plate using the double-sided pressure sensitive

adhesive sheet whose exfoliation is attained with heating and completing necessary processing, exfoliation with a wafer and a support plate is made easy by heating a double-sided pressure sensitive adhesive sheet.

[0003] However, in the near future, a semiconductor circuit is formed in both sides of a semi-conductor wafer, and there is a proposal which improves the rate of accumulation by it. In this case, in the grinding side of a wafer, circuit formation etc. is processed after rear-face grinding termination. After rear-face grinding termination, the thickness of a wafer is very thin, therefore since it has brittle further, it is necessary to fix a wafer on the support plate for destructive prevention of a semi-conductor wafer in the case of processing by the side of a rear face. That is, circuit formation at the rear face which follows rear-face grinding and it where a wafer is fixed on a support plate will be performed. Therefore, where a wafer is fixed on a support plate, processing of the elevated temperature for circuit formation is performed to a semi-conductor wafer. For this reason, since support immobilization of the wafer at the time of circuit formation becomes unstable in the double-sided pressure sensitive adhesive sheet whose exfoliation is attained with heating, use is impossible.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In this invention, even if there is a process heat-treated in processing of brittle materials, such as a semi-conductor wafer, in view of the above situations and there is nothing, it aims at offering the processing approach of the brittle material whose exfoliation can fix a brittle material to a smooth and hard support plate, and is certainly attained.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In case the processing approach of the brittle material concerning this invention fixes a bigger support plate than a brittle material and this brittle material through a double-sided adhesion member The double-sided adhesion member which has the brittle material fixed part of sufficient magnitude to fix this brittle material, and has the extension section in a part of periphery section [ at least ] of a brittle material fixed part is used. After

processing arbitration to a brittle material, it is characterized by exfoliating the interface of a double-sided adhesion member and a support plate with the extension section of a double-sided adhesion member as the starting point. [0006] In this invention, the double-sided adhesion member which has said extension section is the laminated material of said brittle material, a pressure sensitive adhesive double coated tape of approximately the same diameter, and bigger one side adhesive tape than this pressure sensitive adhesive double coated tape, it is desirable to come to form the extension section based on the difference of both area, and it is desirable that said one side adhesive tape is said support plate and magnitude of approximately the same diameter in this case. Moreover, said support plate is energy-line permeability, and it is desirable that the binder layer of one side adhesive tape consists of an energy-line hardening mold binder. Furthermore, it consists of a pressure sensitive adhesive double coated tape with which said pressure sensitive adhesive double coated tape was prepared in the brittle material side, and the non-energy-line hardening mold binder layer was prepared in the energy-line hardening mold binder layer and one side adhesive tape side, and it is more desirable than the exfoliation force of the one side adhesive tape after hardening, and a support plate that the exfoliation force of the pressure sensitive adhesive double coated tape after hardening and a brittle material shows a large value.

[0007] Furthermore, in this invention, said brittle material is a semi-conductor wafer, and it is desirable that processing of arbitration is processing accompanied by heat treatment. Here, processing to which processing accompanied by said heat treatment is carried out to the field where rear-face grinding of the semi-conductor wafer was carried out is raised. According to such this invention, even if there is a process heat-treated in processing of brittle materials, such as a semi-conductor wafer, and there is nothing, the processing approach of the brittle material whose exfoliation can fix a brittle material to a smooth and hard support plate, and is certainly attained can be offered.

[0008]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the processing approach of the brittle material concerning this invention is explained concretely. In this invention, as first shown in drawing 1, the bigger support plate 2 than a brittle material 1 and this brittle material 1 is fixed through the double-sided adhesion member 3. Although the workpiece as which precision processing of various semi-conductor wafers, such as a silicon wafer and a gallium arsenic wafer, optical glass, a ceramic plate, etc. is required and which consists of the quality of the material which is easy to break is mentioned as a brittle material 1, it is not limited to these. Also in these, it is desirable to apply to a semi-conductor wafer especially in this invention, and, specifically, especially the thing to apply to the semi-conductor wafer with which the circuit was formed in the front face is desirable.

[0009] As a support plate 2, plastic sheets, such as a glass plate, a quartz plate, and an acrylic board, a polyvinyl chloride plate, a polyethylene terephthalate plate, a polypropylene plate, a polycarbonate plate, can be used, for example. ASTM of a support plate 2 D The degree of hardness defined by 883 is 70 or more MPas preferably. Although the thickness of a support plate 2 is based also on the quality of the material, it is usually about 0.1-10mm. Since an energy line may be used in this invention, the transparence hard plate which has the permeability over an energy line as a support plate 2 is used preferably.

Moreover, when applying the processing approach of this invention to processing accompanied by heat treatment, it is desirable to use the glass plate which has thermal resistance as a support plate 2, and a quartz plate.

[0010] The double-sided adhesion member 3 has the brittle material fixed part 31 of sufficient magnitude to fix a brittle material 1, and has the extension section 32 in a part of periphery section [ at least ] of the brittle material fixed part 31. Therefore, as for the brittle material fixed part 31, it is desirable that they are the almost same configuration as the brittle material 1 fixed and magnitude, for example, when a brittle material 1 is a semi-conductor wafer, they are this wafer and of approximately the same diameter. The extension section 32 is united with the brittle material fixed part 31 as a part of double-sided adhesion member 3.

The configuration of the extension section 32 may be formed in the perimeter enclosure of the brittle material fixed part 31, as especially limitation is not carried out, for example, it is shown in drawing 2, and as shown in drawing 3, it may be formed so that it may project from the periphery section of the brittle material fixed part 31.

[0011] Since the brittle material fixed part 31 fixes a brittle material 1, it is formed from the binder. On the other hand, although the binder does not necessarily need to be applied to the extension section 32, in order to prevent BATATSUKI at the time of processing which is mentioned later, it is desirable for a binder layer to be formed in the field which touches a support plate 2 at least, and to be fixed to a support plate 2. As simplest example of such a double-sided adhesion member 3, the pressure sensitive adhesive double coated tape 10 as shown in drawing 1 is raised. A pressure sensitive adhesive double coated tape 10 consists of binder layers 12 and 13 formed in a base material 11 and its both sides, and it is desirable that it is a support plate 2 and of approximately the same diameter. The brittle member 1 is stuck on the upper binder layer 12, and this attachment section is equivalent to said brittle material fixed part 31. And the periphery section which does not participate in immobilization of a brittle material 1 is equivalent to the extension section 32.

[0012] In this invention, since the brittle material 1 into which it needed to exfoliate in the interface of the double-sided adhesion member 3 and a support plate 2, and was finally especially processed after predetermined process termination is exfoliated from the double-sided adhesion member 3, as for the binder layers 12 and 13, it is desirable to consist of an energy-line hardening mold binder which consists of the so-called re-exfoliation type of weak binder, or can reduce adhesion by energy-line exposure. As for the lower binder layer 13 used especially for fixing with a support plate 2, it is desirable to consist of an energy-line hardening mold binder.

[0013] It is used especially as a weak binder, without restricting well-known binders, such as acrylic, a polyester system, and a natural rubber system,

conventionally. Also among these, an acrylic binder is desirable and the acrylic binder which makes especially acrylic ester a main configuration unit is desirable. such adhesion of a weak binder -- 100-5000mN/-- 25mm, it is 200-2000mN / about 25mm preferably, and during processing of a brittle material 1, a brittle material 1 can fully be fixed to a support plate 2, and it can exfoliate in the interface of the double-sided adhesion member 3 and a support plate 2 easily after necessary process termination.

[0014] Moreover, it is used especially as an energy-line hardening mold binder, without restricting the thing of a publication, for example to JP,60-196,956,A, JP,60-223,139,A, JP,5-32946,A, JP,8-27239,A, etc. Such an energy-line hardening mold binder has sufficient adhesive strength to a wafer (chip) before an energy-line exposure, and adhesive strength decreases remarkably after an energy-line exposure. That is, before an energy-line exposure, a brittle material 1 can fully be fixed to a support plate 2, and it can exfoliate in the interface of the double-sided adhesion member 3 and a support plate 2 easily after an energy-line exposure. The desirable adhesion after hardening of such an energy-line hardening mold binder is 10-1000mN / 25mm, and is 50-500mN / about 25mm still more preferably.

[0015] Although especially limitation is not carried out, 3-100 micrometers of thickness of the binder layers 12 and 13 are 5-50 micrometers especially preferably. It is used without restricting especially the various synthetic-resin films used for the base material of various kinds of adhesive tape from before as a base material 11 of a pressure sensitive adhesive double coated tape 10. As such a synthetic-resin film, polyolefines, such as polyethylene, polypropylene, and the poly methyl pentene, a polyvinyl chloride, polyester, etc. are used preferably, for example. You may be the layered product which may consist of a monolayer of these synthetic-resin films, and consists of a double layer as a base material 11.

[0016] As such a film, conventionally, although various things are known, what does not have bad influences, such as ion contamination, on the brittle material 1

generally processed in this invention is desirable. The thickness of the above base materials 11 is usually 5-200 micrometers, and is 10-100 micrometers preferably.

[0017] Moreover, the double-sided adhesion member 3 may be the laminated material of the pressure sensitive adhesive double coated tape 10 and the one side adhesive tape 20 as shown in drawing 4. In this case, as shown in drawing 4, on the base material 21 of the one side adhesive tape 20, the laminating of the pressure sensitive adhesive double coated tape 10 is carried out, the binder layer 22 of the one side adhesive tape 20 is stuck on a support plate 2, and the top binder layer 12 of a pressure sensitive adhesive double coated tape is stuck at a brittle material 1. Here, pressure sensitive adhesive double coated tapes 10 are a brittle material 1 and of approximately the same diameter, and form the brittle material fixed part 31. The one side adhesive tape 20 is larger than a pressure sensitive adhesive double coated tape 10, and the periphery section on which the pressure sensitive adhesive double coated tape 10 is not stuck forms the extension section 32. That is, the extension section 32 is formed based on the difference of the area of a pressure sensitive adhesive double coated tape 10, and the area of the one side adhesive tape 20.

[0018] In the above-mentioned case, it is desirable that the one side adhesive tape 20 is a support plate 2 and magnitude of approximately the same diameter. If the double-sided adhesion member 3 is constituted as mentioned above, the outcrop of a binder layer will be lost. For this reason, it is not necessary to work so that an unexpected member may not adhere to the adhesive face exposed at the time of conveyance of the brittle material fixed to the support plate at the time of pasting of a double-sided adhesion member, or exfoliation. Moreover, even if cutting waste etc. is generated from a brittle material 1 during processing, it is lost that such cutting waste adheres to the double-sided adhesion member 3.

[0019] Moreover, when the double-sided adhesion member 3 takes the configuration of drawing 4, a support plate 2 is energy-line permeability, and it is desirable that the binder layer 22 of the one side adhesive tape 20 consists of an



energy-line hardening mold binder. It is desirable that the binder 12 by the side of the brittle material of a pressure sensitive adhesive double coated tape 10 furthermore consists of an energy-line hardening mold binder in this case, and the bottom binder layer 13 stuck on the base material 21 of the one side adhesive tape 20 consists of a non-energy-line hardening mold binder, especially a strong binder. In the double-sided adhesion member 3 which consists of such a configuration layer, it is more desirable than the exfoliation force of the one side adhesive tape 20 after hardening by energy-line exposure, and a support plate 2 that the exfoliation force of the pressure sensitive adhesive double coated tape 10 after hardening and a brittle material 1 shows a large value. Consequently, it can carry out now more smoothly [ exfoliation by the interface of the double-sided adhesion member 3 and a support plate 2 ], and certainly.

[0020] In addition, the example of a binder and a base material is the same as that of the above. The condition that it is shown in drawing 1 or drawing 4 is realized by various paths through the various head end processes which processing of a brittle material 1 takes. Therefore, in this invention, especially limitation is not carried out about through what kind of process it has passed to implementation of such a condition. For example, after forming a circuit in the semi-conductor wafer front face as a brittle material, the binder layer 12 of the double-sided adhesion member 3 is stuck on the circuit side of a wafer, and it becomes the structure shown in drawing 1 or drawing 4 .

[0021] Hereafter, the processing approach of the brittle material concerning this invention is succeedingly explained based on the configuration shown in drawing 4 . The configuration shown in drawing 4 is in the condition which comes to fix the bigger support plate 2 than a brittle material 1 and this brittle material 1 through the double-sided adhesion member 3. There are no configuration and change which were shown in drawing 1 with this point. By this invention, arbitration is processed to a brittle material 1 in this condition. In this invention, it is desirable to apply to processing accompanied by heat treatment to a brittle material 1. With processing accompanied by heat treatment, although processing

heated to the direct brittle material 1 is included, processing which makes what exists under the ambient atmosphere of processing generate heat is also mentioned. Etching of deposition (deposition), such as vacuum evaporation, sputtering, and plasma CVD, or plasma etching etc. is mentioned to such processing. If such processing is performed, the double-sided adhesion member 3 which exists with a brittle material 1 will also generate heat, and a thermal damage will be received. It is said that this thermal damage is comparable as what performed heating of about 100-250 degrees C directly when vapor-depositing.

[0022] Under the present circumstances, if the double-sided adhesion member to which exfoliation is automatically performed by heating like JP,2000-136362,A is used, exfoliation will take place while performing this processing, and a brittle material 1 will not be in a desirable processing state. In this invention, it is not based on heating, but since it is the processing approach which can exfoliate, it can apply also to the above processings.

[0023] In addition, in this invention, the rear-face grinding process of a brittle material may be performed before processing accompanied by heat treatment, and processing accompanied by heat treatment may go to the grinding side of a brittle material. Moreover, after heat treatment, before exfoliating a brittle material, processing which performs dicing etc. and divides a brittle material into a chip may be performed. Subsequently, the interface of the double-sided adhesion member 3 and a support plate 2 is exfoliated with the extension section 32 of the double-sided adhesion member 3 as the starting point. Under the present circumstances, in a brittle material 1, in order to prevent deformation and breakage of a brittle material 1, it exfoliates so that a load may not be applied as much as possible.

[0024] In this case, the following means are proposed as the employable exfoliation approach.

(1) As shown in means drawing 5 using adhesive tape, stick the broad adhesive tape 4 so that a brittle material 1 and the extension section 32 may be covered.

In addition, although the binder layer is omitted in drawing 5 , when the binder layer 12 and/or 22 are formed with an energy-line hardening mold binder, it is desirable to irradiate the energy line from the support plate 2 side, to stiffen the binder layer 12 and/or 22 in advance of pasting of adhesive tape 4, and to reduce adhesion.

[0025] As adhesive tape 4, although various adhesive tape can be used, especially the adhesive tape that has an energy-line hardening mold binder layer is desirable. Moreover, it is desirable that the holddown member of ring-frame 5 grade is stuck on the periphery section of adhesive tape 4 in order to hold this adhesive tape 4. Subsequently, where a support plate 2 is fixed to the adsorption table 6, it has had adhesive tape 4 up gradually. Specifically, a ring frame 5 is moved up. Thereby, as shown in drawing 6 , exfoliation begins between the double-sided adhesion member 3 and a support plate 2 with the extension section 32 as the starting point. Then, if it continues moving adhesive tape 4 up gently, exfoliation between the double-sided adhesion member 3 and a support plate 2 advances, and a brittle material 1 can be exfoliated in the minimum deformation.

[0026] Then, as shown in drawing 7 , the tape 7 for exfoliation is pasted up on the edge of the one side adhesive tape 20. As a tape for exfoliation, general-purpose strong adhesive tape, a heat-sealing tape, etc. are used. Subsequently, as shown in drawing 8 , the tape 7 for exfoliation will be accompanied to the tape 7 for exfoliation, if tension is applied in the direction of a clinch, and the double-sided adhesion member 3 exfoliates. Under the present circumstances, a brittle material 1 can exfoliate the double-sided adhesion member 3 from the front face of a brittle material 1, without transforming a brittle material 1, since it is held on adhesive tape 4.

[0027] A brittle material 1 can be imprinted on adhesive tape 4 in this way. Then, post processing, such as dicing, may be further performed to a brittle material 1 if needed. When the binder layer of adhesive tape 4 is formed with an energy-line hardening mold binder, by irradiating an energy line at a binder layer, adhesion

can be reduced and a brittle material 1 or the chip-sized brittle material 1 can be easily exfoliated from adhesive tape 4.

(2) Paste up the long tape 8 for exfoliation on the means extension section 32 using the long tape for exfoliation. As a tape 8 for exfoliation in this case, general-purpose strong adhesive tape, a heat-sealing tape, etc. are used like the above. Subsequently, as shown in drawing 9, the extension section 32 is exfoliated to the brittle material fixed part 31.

[0028] Then, as shown in drawing 10, if the tape 8 for exfoliation is lengthened by the low elevation angle, exfoliation between the double-sided adhesion member 3 and a support plate 2 advances, and a brittle material 1 can be exfoliated in the minimum deformation. 30 degrees or less of 15 degrees or less of elevation angles  $\theta$  in this case are 10 degrees or less especially preferably still more preferably.

[0029] Then, a brittle material 1 is held on an adsorption table, the tape 8 for exfoliation will be accompanied to the tape 8 for exfoliation, if tension is applied in the direction of a clinch, and the double-sided adhesion member 3 exfoliates. Under the present circumstances, a brittle material 1 can exfoliate the double-sided adhesion member 3 from the front face of a brittle material 1, without transforming a brittle material 1, since it is held on the adsorption table.

(3) Like means drawing 6 using a wire rod, or drawing 9, in the extension section 32, insert the small wire rod of a path between the double-sided adhesion member 3 and a support plate 2 after exfoliating the double-sided adhesion member 3 and a support plate 2. By moving this wire rod in the direction of the brittle material fixed part 31, the double-sided adhesion member 3 and a support plate 2 can be exfoliated over the whole surface.

[0030] Here, as a wire rod, if it is the thing of high intensity in a minor diameter, it is not limited especially, various wire rods are used, for example, a gut, piano wire, etc. can be illustrated.

[0031]

[Effect of the Invention] According to such this invention, even if there is a

process heat-treated in processing of brittle materials, such as a semi-conductor wafer, and there is nothing, the processing approach of the brittle material whose exfoliation can fix a brittle material to a smooth and hard support plate, and is certainly attained can be offered.

[0032]

[Example] Hereafter, although an example explains this invention to a detail further, this invention is not limited to these examples.

[0033]

[Example 1] (1) As a base material of the creation double-sided adhesion member of a double-sided adhesion member, the polyethylenenaphthalate (PEN thickness: 25 micrometers) film was prepared. Spreading desiccation was carried out so that the thickness after drying the binder of the energy-line hardening mold which consists of the following combination as a binder for silicon wafer attachment on an exfoliation sheet (38 micrometers in the LINTEC Corp. make, trade name: SPPET3811 (S), thickness) might be set to 20 micrometers, and this was stuck on one side of said PEN film. Then, spreading desiccation is carried out so that the thickness after drying the binder of the energy-line hardening mold which consists of the following combination on another exfoliation sheet (SPPET3811 (S)) as a binder for glass plate attachment may be set to 20 micrometers. This was stuck on the field (non-applied field of the binder for silicon wafer attachment) of the opposite side of said PEN film, and the energy-line hardening mold binder layer and the double-sided adhesion member by which the exfoliation sheet was further prepared in the outside were manufactured to both sides.

[0034] The adhesive strength to the glass plate of a double-sided adhesion member was 20mN(s) / 25mm after 5880mN(s) / 25mm, and an exposure before the energy-line (ultraviolet rays) exposure. Moreover, the adhesive strength to the silicon wafer (mirror plane) of a double-sided adhesion member was 50mN(s) / 25mm after 4000mN(s) / 25mm, and an exposure before the energy-line (ultraviolet rays) exposure.

The combination n-butyl acrylate 85 weight section of the binder for silicon wafer attachment, and the copolymer (weight average molecular weight 650,000 [ about ]) 100 weight section which consists of the 2-hydroxyethyl acrylate 15 weight section, an addition product 100 weight section screw (2 --) with the methacryloiloxy-ethyl isocyanate 16 weight section The combination n-butyl acrylate 62 weight section of the binder for cross linking agent 0.062 weight section glass attachment which consists of an addition product of photopolymerization initiator 0.16 weight section toluylene diisocyanate and trimethylol propane which consists of 4 and 6-trimethyl benzoyl phenyl phosphoretted hydrogen oxide, The methyl methacrylate 10 weight section and the copolymer (weight average molecular weight 500,000 [ about ]) 100 weight section which consists of the 2-hydroxyethyl acrylate 28 weight section, an addition product 100 weight section screw (2 --) with the methacryloiloxy-ethyl isocyanate 30 weight section As a processing brittle material of the cross linking agent 0.3 weight section (2) semi-conductor wafer which consists of an addition product of photopolymerization initiator 0.3 weight section toluylene diisocyanate and trimethylol propane which consists of 4 and 6-trimethyl benzoyl phenyl phosphoretted hydrogen oxide The glass plate (1000 micrometers in soda lime glass, the diameter of 150mm, thickness) was used as a silicon wafer (650 micrometers in the diameter of 125mm, thickness), and a support plate.

[0035] The binder side for glass plate attachment which exfoliated and exposed the exfoliation sheet by the side of the binder for glass attachment of a double-sided adhesion member was stuck on the glass plate using tape laminator (the LINTEC Corp. make, Adwill RAD3500/m8), and the double-sided adhesion member was cut along with the periphery of a glass plate. Then, the silicon wafer was stuck on the adhesion member side which exfoliated and exposed the exfoliation sheet of an opposite side (binder side for silicon attachment) using double-sided pasting equipment (the LINTEC Corp. make, Adwill RAD-8001LA), and it fixed on the glass plate.

[0036] The silicon wafer fixed to the glass plate was carried in grinding

attachment (disco company make, DFG-840), and grinding of the silicon wafer was carried out until finishing thickness was set to 50 micrometers. Then, 160 degrees C and heating for 10 minutes were performed as a heating process. Using the black light (the LINTEC Corp. make, Adwill RAD2000/m8), ultraviolet rays were irradiated from the glass plate side, and the energy-line hardening mold binder layer of the both sides of a double-sided adhesion member was stiffened. Then, the dicing tape (the LINTEC Corp. make, Adwill D-650) of an ultraviolet curing mold was stuck on the wafer side (and exposed double-sided binder side) of the silicon wafer fixed on the glass plate using the tape mounter (the LINTEC Corp. make, Adwill RAD2500/m8), and it fixed to the ring frame (disco company make, MODTF 2-6-1).

[0037] The glass plate side was carried on the adsorption table, and adsorption immobilization only of the glass plate side was carried out, and the end of a ring frame was pushed up up, the edge of a double-sided adhesion member was torn off from the glass plate, and it considered as the origin of exfoliation. When exfoliation of an edge could be checked, the ring frame was gradually raised so that a silicon wafer might not be damaged, and the whole surface of a double-sided adhesion member was made to exfoliate from a glass plate.

[0038] Using the black light (Adwill RAD2000/m8), ultraviolet rays were irradiated from the silicon wafer side, only the periphery section on which the wafer of a dicing tape is not stuck was stiffened, and the adhesive strength of a dicing tape and a double-sided adhesion member was reduced. Then, using tape imprint equipment (the LINTEC Corp. make, Adwill RAD2500MUL), thermal melting arrival of the exfoliation tape (the LINTEC Corp. make, Adwill S-20) of heat-sealing nature was carried out to the edge of a double-sided adhesion member, and the double-sided adhesion member was exfoliated from the silicon wafer and the dicing tape.

[0039] In the above process, without damaging, the silicon wafer could be processed on the glass plate and was able to exfoliate from the glass plate. Moreover, it was able to shift also to the dicing process which is degree process

satisfactory.

[0040]

[Example 2] The same ingredient as an example 1 and the same equipment were used except having used double-sided adhesion material as the laminated material of the pressure sensitive adhesive double coated tape and one side adhesive tape which are shown in drawing 4 .

(1) As a base material of the creation pressure sensitive adhesive double coated tape of a double-sided adhesion member (a pressure sensitive adhesive double coated tape and one side adhesive tape), the polyethylenenaphthalate (PEN thickness: 25 micrometers) film was prepared. As a binder for silicon wafer attachment, spreading desiccation was carried out so that the thickness after drying on an exfoliation sheet (38 micrometers in the LINTEC Corp. make, trade name: SPPET3811 (S), thickness) might be set to 20 micrometers, and the binder of the energy-line hardening mold used for the example 1 was stuck on one side of said PEN film. Then, spreading desiccation was carried out so that the thickness after drying the acrylic binder (the LINTEC Corp. make, trade name-K) of strong adhesiveness on another exfoliation sheet (SPPET3811 (S)) as a binder for one side pressure sensitive adhesive sheet sides (bottom binder layer 13) might be set to 20 micrometers, and it stuck on the field of the opposite side of said PEN film, and the pressure sensitive adhesive double coated tape was manufactured.

[0041] As a base material of one side adhesive tape, the polyethylenenaphthalate (PEN thickness: 25 micrometers) film was prepared. As a binder for glass attachment, spreading desiccation was carried out so that the thickness after drying on an exfoliation sheet (38 micrometers in the LINTEC Corp. make, trade name: SPPET3811 (S), thickness) might be set to 20 micrometers, the binder of the energy-line hardening mold used for the example 1 was stuck on one side of said PEN film, and one side adhesive tape was manufactured.

[0042] The exposure order of ultraviolet rays of the adhesive strength to the



silicon wafer by the side of the energy-line hardening mold binder layer of a pressure sensitive adhesive double coated tape was the same as that of an example 1. The adhesive strength to the base material (PEN film) of the one side adhesive tape by the side of a strong binder layer (bottom binder layer 13) was 2000mN / 25mm. Moreover, the exposure order of ultraviolet rays of the adhesive strength to the glass plate of one side adhesive tape was the same as that of an example 1.

(2) The same thing as an example 1 was used for the processing brittle material, the support plate, and the various equipments of a semi-conductor wafer.

[0043] The binder side which exfoliated and exposed the exfoliation sheet of one side adhesive tape was stuck on the glass plate using tape laminator, and one side adhesive tape was cut along with the periphery of a glass plate. Moreover, the binder side for silicon wafer attachment which exfoliated and exposed the exfoliation sheet by the side of the binder for silicon wafer attachment of a pressure sensitive adhesive double coated tape was stuck on the silicon wafer (mirror plane) using tape laminator, and the pressure sensitive adhesive double coated tape was cut along with the periphery of a silicon wafer. Then, using double-sided pasting equipment, it exfoliated, the exfoliation sheet by the side of an opposite side was stuck on the exposed adhesion member side in the base material side of the one side adhesive tape on a glass plate, and the silicon wafer was fixed on the glass plate. The silicon wafer fixed to the glass plate was carried in grinding attachment, and grinding of the silicon wafer was carried out until finishing thickness was set to 50 micrometers. Then, 160 degrees C and heating for 10 minutes were performed as a heating process.

[0044] Using the black light, ultraviolet rays were irradiated from the glass plate side, and the energy-line hardening mold binder layer of a pressure sensitive adhesive double coated tape and one side adhesive tape was stiffened. Then, the dicing tape of an ultraviolet curing mold was stuck on the wafer side (and base material side of the exposed one side adhesive tape) of the silicon wafer fixed on the glass plate using the tape mounter, and it fixed to the ring frame.

[0045] The glass plate side was carried on the adsorption table, and adsorption immobilization only of the glass plate side was carried out, and the end of a ring frame was pushed up up, the edge of a double-sided adhesion member was torn off from the glass plate, and it considered as the origin of exfoliation. When exfoliation of an edge could be checked, the ring frame was gradually raised so that a silicon wafer might not be damaged, and the whole surface of a double-sided adhesion member was made to exfoliate from a glass plate.

[0046] Using the black light, ultraviolet rays were irradiated from the silicon wafer side, only the periphery section on which the wafer of a dicing tape is not stuck was stiffened, and the adhesive strength of a dicing tape and a double-sided adhesion member was reduced. Then, using tape imprint equipment, thermal melting arrival of the exfoliation tape of heat-sealing nature was carried out to the edge of a double-sided adhesion member, and the double-sided adhesion member was exfoliated from the silicon wafer and the dicing tape.

[0047] In the above process, without damaging, the silicon wafer could be processed on the glass plate and was able to exfoliate from the glass plate. Moreover, it was able to shift also to the dicing process which is degree process satisfactory.

[0048]

[Example 3] (1) The same thing as an example 1 was prepared as a double-sided adhesion member.

(2) The processing brittle material and base material of a semi-conductor wafer used the same silicon wafer and same glass plate as an example 1. The silicon wafer was fixed on the glass plate like the example 1, grinding was carried out to 50-micrometer finishing thickness, and 160 degrees C and heating for 10 minutes were performed.

[0049] Using the black light (the LINTEC Corp. make, Adwill RAD2000/m8), ultraviolet rays were irradiated from the glass plate side, and the energy-line hardening mold binder layer of the both sides of a double-sided adhesion member was stiffened. Thermal melting arrival of the exfoliation tape (the

LINTEC Corp. make, Adwill S-20) of heat-sealing nature was carried out to the edge of a double-sided adhesion member using tape exfoliation equipment (the LINTEC Corp. make, Adwill RAD3000/m8). In addition, it adjusted so that the die length of an exfoliation tape might be set to 20cm, and tape exfoliation equipment did not perform exfoliation.

[0050] The glass plate side was fixed on the adsorption table, as shown in drawing 1010, the bar was installed in the location of the distance of 15cm, and 1cm of difference in elevation (include angle of about 4 degrees) from the edge of a glass plate, and it has arranged so that an exfoliation tape may hold a bar. By applying tension caudad gradually, the interface of a glass plate and a double-sided adhesion member exfoliated the exfoliation tape. At this time, the silicon wafer on a double-sided adhesion member was not damaged.

[0051] After the whole surface of a glass plate and a double-sided adhesion member exfoliated, the silicon wafer side was fixed on the adsorption table, and the exfoliation tape was turned up in the direction of 180 degree, and it exfoliated. The double-sided adhesion member could be exfoliated with the exfoliation tape, and a damage was not given to a silicon wafer.

---

[Translation done.]

#### **\* NOTICES \***

**JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

#### **DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] One process of the processing approach of the brittle material concerning this invention is shown.

[Drawing 2] The physical relationship of the brittle material fixed part in a double-sided adhesion member and the extension section is shown.

[Drawing 3] The physical relationship of the brittle material fixed part in a double-sided adhesion member and the extension section is shown.

[Drawing 4] One process of the processing approach of the brittle material concerning this invention is shown.

[Drawing 5] One process of the processing approach of the brittle material concerning this invention is shown.

[Drawing 6] One process of the processing approach of the brittle material concerning this invention is shown.

[Drawing 7] One process of the processing approach of the brittle material concerning this invention is shown.

[Drawing 8] One process of the processing approach of the brittle material concerning this invention is shown.

[Drawing 9] One process of the processing approach of the brittle material concerning this invention is shown.

[Drawing 10] One process of the processing approach of the brittle material concerning this invention is shown.

[Description of Notations]

- 1 -- Brittle material
- 2 -- Support plate
- 3 -- Double-sided adhesion member
- 4 -- Adhesive tape
- 5 -- Ring frame
- 6 -- Adsorption table
- 7 -- Tape for exfoliation

- 8 -- Tape for exfoliation
- 10 -- Pressure sensitive adhesive double coated tape
- 11 -- Base material
- 12 13 -- Binder layer
- 20 -- One side adhesive tape
- 21 -- Base material
- 22 -- Binder layer
- 31 -- Brittle material fixed part
- 32 -- Extension section

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

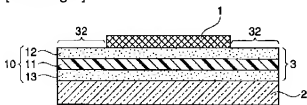
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

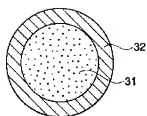
DRAWINGS

---

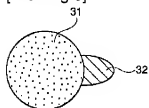
[Drawing 1]



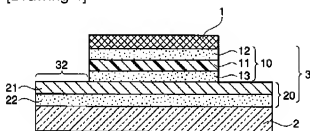
[Drawing 2]



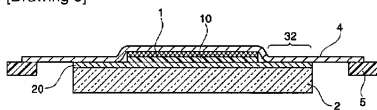
[Drawing 3]



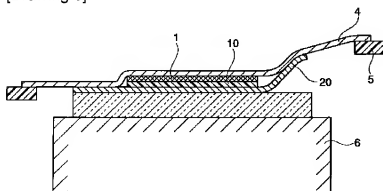
[Drawing 4]



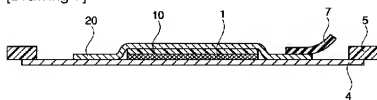
[Drawing 5]



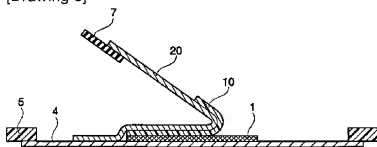
[Drawing 6]



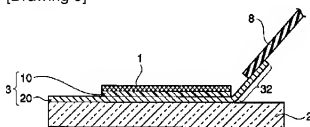
[Drawing 7]



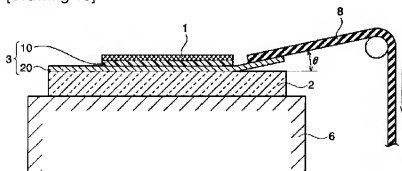
[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-338474

(P2003-338474A)

(43)公開日 平成15年11月28日(2003.11.28)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別番号	F I	アコード* (参考)
H 0 1 L 21/304	6 2 2	H 0 1 L 21/304	6 2 2 J 4 J 0 0 4 6 2 2 L 4 J 0 4 0
C 0 9 J 7/02 201/00		C 0 9 J 7/02 201/00	Z 5 F 0 3 1
H 0 1 L 21/301		H 0 1 L 21/68	N

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002-146595(P2002-146595)

(22)出願日 平成14年5月21日(2002.5.21)

(71)出願人 000102980

リンテック株式会社

東京都板橋区本町23番23号

(72)発明者 堀 米 克 彦

埼玉県さいたま市辻7-7-3 リンテッ

ク浦和第三寮220号

(72)発明者 持 田 欣 也

埼玉県さいたま市白幡6-15-21

(72)発明者 泉 直 史

埼玉県さいたま市針ヶ谷2-20-18

(74)代理人 100081994

弁理士 鈴木 俊一郎 (外3名)

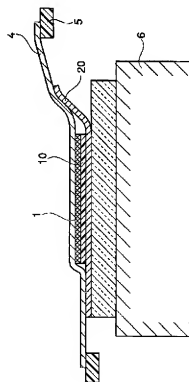
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 脆質部材の加工方法

## (57)【要約】

【課題】 半導体ウエハ等の脆質部材の加工において加熱処理する工程があってもなくても、平滑で硬質な支持板に脆質部材を固定でき、且つ、確実に剥離が可能となる脆質部材の加工方法を提供することを目的としている。

【解決手段】 本発明に係る脆質部材の加工方法は、脆質部材と該脆質部材よりも大きな支持板とを両面粘着部材を介して固定する際に、該脆質部材を固定するのに充分な大きさの脆質部材固定部を有し且つ脆質部材固定部の周縁部の少なくとも一部に延出部を有する両面粘着部材を用い、脆質部材に対して任意の加工を施した後、両面粘着部材の延出部を起点として両面粘着部材と支持板との境界面を剥離することとを特徴としている。





# 【特許請求の範囲】

【請求項1】 脆質部材と該脆質部材よりも大きな支持板とを両面粘着部材を介して固定する際に、該脆質部材を固定するのに充分な大きさの脆質部材固定部を有し且つ脆質部材固定部の周縁部の少なくとも一部に延出部を有する両面粘着部材を用い、

脆質部材に対して任意の加工を施した後、両面粘着部材の延出部を起点として両面粘着部材と支持板との境界面を剥離することを特徴とする脆質部材の加工方法。

【請求項2】 前記延出部を有する両面粘着部材が、前記脆質部材と略同径の両面粘着テープと、該両面粘着テープよりも大きな片面粘着テープとの積層物であり、両者の面積の差に基づいて延出部が形成されることを特徴とする請求項1に記載の脆質部材の加工方法。

【請求項3】 前記片面粘着テープが、前記支持板と略同径の大きさであることを特徴とする請求項2に記載の脆質部材の加工方法。

【請求項4】 前記支持板がエネルギー線透過性であり、片面粘着テープの粘着剤層がエネルギー線硬化型粘着剤からなることを特徴とする請求項2または3に記載の脆質部材の加工方法

【請求項5】 前記両面粘着テープが脆質部材側にエネルギー線硬化型粘着剤層、片面粘着テープ側に非エネルギー線硬化型粘着剤層が設けられた両面粘着テープからなり、硬化後の片面粘着テープと支持板の剥離力よりも、硬化後の両面粘着テープと脆質部材との剥離力が大きい値を示すことを特徴とする請求項2～4の何れかに記載の脆質部材の加工方法。

【請求項6】 前記脆質部材が半導体ウエハであり、任意の加工が熱処理を伴う加工であることを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の脆質部材の加工方法。

【請求項7】 前記熱処理を伴う加工が、半導体ウエハの裏面研削された面に対して行われる加工であることを特徴とする請求項6に記載の脆質部材の加工方法。

# 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は脆質部材を支持板上に両面粘着部材を介して固定し脆質部材を加工する方法に関し、特に半導体ウエハに対し精密な裏面研削やダイシング加工を施す際に使用する加工方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 脆質部材である半導体ウエハは、裏面研削の厚さが薄くなるなど、その加工に要求される精密さが年々増している。このような場合、平滑で硬質の支持板上に半導体ウエハを固定することにより加工後の精密さが確保できる。本出願人は、特開2000-136362において、半導体ウエハを、両面粘着シートを介して、支持板に確実に固定し、加工後にはエネルギー線照射と加熱により簡単に支持板から剥離できるようにする両面粘着シ

ート及びその使用方法を開示した。この方法では、加熱により剥離可能となる両面粘着シートを用いてウエハを支持板に固定しておき、所要の加工が終了した後に、両面粘着シートを加熱することでウエハと支持板との剥離を容易にしている。

【0003】 ところが近い将来においては、半導体ウエハの両面に半導体回路を形成し、それによって集積率を向上する案がある。この場合、裏面研削終了後に、ウエハの研削面において回路形成等の加工を施す。裏面研削終了後には、ウエハの厚みは極めて薄く、したがってさらに脆質となっているので、裏面側の加工の際には半導体ウエハの破壊防止のための支持板上にウエハを固定しておく必要がある。すなわち、支持板上にウエハを固定した状態で裏面研削およびそれに続く裏面への回路形成を行うことになる。したがって、ウエハを支持板上に固定した状態で、回路形成のため高温の処理が半導体ウエハに施される。このため、加熱によって剥離可能となる両面粘着シートでは、回路形成時に起こるウエハの支持固定が不安定になるため使用不能である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明においては、上記のような状況に鑑み、半導体ウエハ等の脆質部材の加工において加熱処理する工程があってもなくても、平滑で硬質な支持板に脆質部材を固定でき、且つ、確実に剥離が可能となる脆質部材の加工方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る脆質部材の加工方法は、脆質部材と該脆質部材よりも大きな支持板とを両面粘着部材を介して固定する際に、該脆質部材を固定するのに充分な大きさの脆質部材固定部を有し且つ脆質部材固定部の周縁部の少なくとも一部に延出部を有する両面粘着部材を用い、脆質部材に対して任意の加工を施した後、両面粘着部材の延出部を起点として両面粘着部材と支持板との境界面を剥離することを特徴としている。

【0006】 本発明においては、前記延出部を有する両面粘着部材が、前記脆質部材と略同径の両面粘着テープと、該両面粘着テープよりも大きな片面粘着テープとの積層物であり、両者の面積の差に基づいて延出部が形成されることが好ましく、この場合、前記片面粘着テープが、前記支持板と略同径の大きさであることが好ましい。また、前記支持板がエネルギー線透過性であり、片面粘着テープの粘着剤層がエネルギー線硬化型粘着剤からなることが好ましい。さらに、前記両面粘着テープが脆質部材側にエネルギー線硬化型粘着剤層、片面粘着テープ側に非エネルギー線硬化型粘着剤層が設けられた両面粘着テープからなり、硬化後の片面粘着テープと支持板の剥離力よりも、硬化後の両面粘着テープと脆質部材との剥離力が大きい値を示すことが好ましい。

【0007】さらに、本発明においては、前記脆質部材が半導体ウエハであり、任意の加工が熱処理を伴う加工であることが好ましい。ここで、前記熱処理を伴う加工は、半導体ウエハの裏面研削された面に対して行われる加工などがあげられる。このような本発明によれば、半導体ウエハ等の脆質部材の加工において加熱処理する工程があってもなくても、平滑で硬質な支持板に脆質部材を固定でき、且つ、確実に剥離が可能となる脆質部材の加工方法を提供できる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る脆質部材の加工方法について、具体的に説明する。本発明においては、まず図1に示すように、脆質部材1と該脆質部材1よりも大きな支持板2とを両面粘着部材3を介して固定する。脆質部材1としては、シリコンウエハ、ガリウム・ヒ素ウエハ等の各種半導体ウエハ、光学ガラス、セラミックプレート等の精密加工が要求される、壊れやすい材質からなる被加工物が挙げられるが、これらに限定されない。これらの中でも、本発明では、特に半導体ウエハに適用することが好ましく、具体的には、表面に回路が形成された半導体ウエハに適用することが特に好ましい。

【0009】支持板2としては、たとえばガラス板、石英板、アクリル板、ポリ塩化ビニル板、ポリエチレンテレフレート板、ポリプロピレン板、ポリカーボネート板等のプラスチック板が使用できる。支持板2のASTM D 883により定義される硬度は、好ましくは70MPa以上である。支持板2の厚みは、その材質にもよるが、通常は、0.1〜10mm程度である。本発明においてはエネルギー線を用いることがあるため、支持板2としては、エネルギー線に対する透過性を有する透明硬質板が好ましく用いられる。また、本発明の加工方法を、熱処理を伴う加工に適用する場合、支持板2としては耐熱性を有するガラス板や石英板を使用することが好ましい。

【0010】両面粘着部材3は、脆質部材1を固定するのに充分な大きさの脆質部材固定部31を有し且つ脆質部材固定部31の周縁部の少なくとも一部に延出部32を有する。したがって脆質部材固定部31は、固定される脆質部材1とはほぼ同じ形状、大きさであることが好ましい。たとえば脆質部材1が半導体ウエハである場合には、該ウエハと略同径である。延出部32は、両面粘着部材3の一部として、脆質部材固定部31と一体化されている。延出部32の形状は特に限定はされず、たとえば図2に示すように、脆質部材固定部31の全周りに形成されていてもよく、また図3に示すように、脆質部材固定部31の周縁部から突出されるように形成されていてもよい。

【0011】脆質部材固定部31は、脆質部材1を固定するため粘着剤から形成されている。一方、延出部32

には、必ずしも粘着剤が塗布されている必要はないが、後述するような加工時におけるバツツギを防止するために、少なくとも支持板2に接する面には粘着剤層が形成されて支持板2に固定されることが好ましい。このような両面粘着部材3の最も簡単な例としては、図1に示したような両面粘着テープ10があげられる。両面粘着テープ10は、基材11とその両面に形成された粘着剤層12、13からなり、支持板2と略同径であることが好ましい。上側の粘着剤層12には脆性部材1が貼着され、この貼着部が前記脆質部材固定部31に相当する。そして、脆質部材1の固定に関与しない周縁部が延出部32に相当する。

【0012】本発明においては、特に、所定の工程終了後に、両面粘着部材3と支持板2との界面で剥離を必要があり、また最終的には加工した脆質部材1を両面粘着部材3から剥離するため、粘着剤層12、13は、いわゆる再剥離型の弱粘着剤からなるか、またはエネルギー線照射により粘着力を低減できるエネルギー線硬化型粘着剤からなることが好ましい。特に支持板2との固着に用いられる下側の粘着剤層13はエネルギー線硬化型粘着剤からなることが好ましい。

【0013】弱粘着剤としては、アクリル系、ポリエステル系、天然ゴム系等従来公知の粘着剤が特に制限されることなく用いられる。これらの内でも、アクリル系粘着剤が好ましく、特にアクリル酸エステルを主たる構成単位とするアクリル系粘着剤が好ましい。このような弱粘着剤の粘着力は、100〜5000mN/25mm、好ましくは200〜2000mN/25mm程度であり、脆質部材1の加工中には、脆質部材1を支持板2に十分に固定でき、また所要の工程終了後には、容易に両面粘着部材3と支持板2との界面で剥離できる。

【0014】また、エネルギー線硬化型粘着剤としては、たとえば特開昭60-196、956号公報、特開昭60-223、139号公報、特開平5-32946号公報、特開平8-27239号公報等に記載のものが特に制限されることなく用いられる。このようなエネルギー線硬化型粘着剤は、エネルギー線照射前にはウエハ（チップ）に対して充分な接着力を有し、エネルギー線照射後には接着力が著しく減少する。すなわち、エネルギー線照射前には、脆質部材1を支持板2に十分に固定でき、エネルギー線照射後には、容易に両面粘着部材3と支持板2との界面で剥離できる。このようなエネルギー線硬化型粘着剤の硬化後の好ましい粘着力は、10〜100mN/25mmであり、さらに好ましくは50〜500mN/25mm程度である。

【0015】粘着剤層12、13の厚さは特に限定はされないが、好ましくは3〜100μm、特に好ましくは5〜50μmである。両面粘着テープ10の基材11としては、従来より各種の粘着テープの基材に用いられてきた種々の合成樹脂フィルムが特に制限されることなく

用いられる。このような合成樹脂フィルムとしては、たとえばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン等のポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、ポリエステル等が好ましく用いられる。基材11としては、これらの合成樹脂フィルムの単層からなってもよいし、複層からなる積層体であってもよい。

【0016】このようなフィルムとしては、従来、種々のものが知られているが、本発明においては、一般に加工される脆質部材1にイオン汚染等の悪影響を与えないものが好ましい。上記のような基材11の厚さは、通常5〜200 $\mu\text{m}$ であり、好ましくは10〜100 $\mu\text{m}$ である。

【0017】また、両面粘着部材3は、図4に示したような両面粘着テープ10と片面粘着テープ20との積層物であってもよい。この場合、図4に示したように、片面粘着テープ20の基材21上に、両面粘着テープ10が積層され、片面粘着テープ20の粘着剤層22が支持板21に、両面粘着テープ10の粘着剤層12が脆質部材1に貼着される。ここで、両面粘着テープ10は、脆質部材1と略同径であり、脆質部材固定部31を形成する。片面粘着テープ20は、両面粘着テープ10よりも大きく、両面粘着テープ10が貼着されていない周縁部が延出部32を形成する。すなわち、両面粘着テープ10の面積と片面粘着テープ20の面積の差に基づいて延出部32が形成される。

【0018】上記の場合、片面粘着テープ20が、支持板2と略同径の大きさであることが好ましい。両面粘着部材3を上記のように構成すると、粘着剤層の露出部が無くなる。このため、両面粘着部材の貼付時または剥離時に、支持板に固定された脆質部材の搬送時に、露出した粘着面に予定外の部材が付着しないように作業をする必要がない。また、加工中に脆質部材1から切削屑等が発生したとしても、このような切削屑が両面粘着部材3に付着することがなくなる。

【0019】また、両面粘着部材3が図4の構成をとる場合、支持板2がエネルギー線透過性であり、片面粘着テープ20の粘着剤層22がエネルギー線硬化型粘着剤からなることが好ましい。さらにこの場合、両面粘着テープ10の脆質部材側の粘着剤12がエネルギー線硬化型粘着剤からなり、片面粘着テープ20の基材21に貼着される下層粘着剤層13が非エネルギー線硬化型粘着剤、特に強粘着剤からなることが好ましい。このような構成からなる両面粘着部材3においては、エネルギー線照射による硬化後の片面粘着テープ20と支持板2との剥離力よりも、硬化後の両面粘着テープ10と脆質部材1との剥離力が大きい値を示すことが好ましい。この結果、両面粘着部材3と支持板2との界面での剥離がより円滑、確実に行えるようになる。

【0020】なお、粘着剤および基材の具体例は前記と同様である。図1あるいは図4に示すような状態は、脆

質部材1の加工に要する種々の前処理工程を経て、様々な経路により実現される。したがって、本発明ではこのような状態の実現に如何なる工程を経てきたかについては特に限定はされない。たとえば、脆質部材としての半導体ウエハ表面に回路を形成した後に、ウエハの回路面に両面粘着部材3の粘着剤層12を貼付し、図1あるいは図4に示す構造となる。

【0021】以下、本発明に係る脆質部材の加工方法について、図4に示す構成に基づいて引き続き説明する。図4に示した構成は、脆質部材1と該脆質部材1よりも大きな支持板2とを両面粘着部材3を介して固定してなる状態である。この点で、図1に示した構成と変わりは無い。本発明ではこの状態で、脆質部材1に対して任意の加工を施す。本発明においては、脆質部材1に対して熱処理を伴う加工に適用することが好ましい。熱処理を伴う加工とは、直接脆質部材1に対して加熱する加工が含まれるが、加工の雰囲気下存在するものを発熱させる加工も挙げられる。このような加工には、蒸着、スパッタリング、プラズマCVDなどのデポジション（堆積）またはプラズマエッチングなどのエッチング等が挙げられる。このような加工を行えば、脆質部材1とともに存在する両面粘着部材3も発熱し、熱的なダメージを受ける。この熱的なダメージは、たとえば蒸着を行なう場合において、直接100〜250℃程度の加熱を行なったものと同等度であると言われている。

【0022】この際、特開2000-136362号のように加熱により自動で剥離が行われる両面粘着部材を使用すると、この加工を望んでいる途中で剥離が起こってしまい、脆質部材1は望ましい処理状態にならない。本発明においては、加熱によらず剥離が可能な加工方法であるため、上記のような加工にも適用することができるようになる。

【0023】なお、本発明においては、熱処理を伴う加工の前に、脆質部材の裏面研削加工を施して、熱処理を伴う加工は脆質部材の研削面に対して行ってもよい。また、熱処理の後、脆質部材を剥離する前に、ダイシング等を行って脆質部材をチップに分割する加工を行ってもよい。次いで、両面粘着部材3の延出部32を起点として両面粘着部材3と支持板2との境界面を剥離する。この際、脆質部材1の変形・破損を防止するために、脆質部材1には、極力負荷が加わらないように剥離する。

【0024】この際に採用できる剥離方法として、以下のような手段を提案する。

(1) 粘着テープを用いる手段

図5に示すように、脆質部材1、延出部32を覆うように、幅広の粘着テープ4を貼付する。なお、図5では粘着剤層を省略してあるが、粘着剤層12および/または22をエネルギー線硬化型粘着剤で形成した場合には、粘着テープ4の貼付に先立ち、支持板2側からエネルギー線を照射しておき、粘着剤層12および/または22

を硬化させて粘着力を低減しておくことが好ましい。  
 【0025】粘着テープ4としては、種々の粘着テープを使用できるが、エネルギー線硬化型粘着剤層を有する粘着テープが特に好ましい。また、粘着テープ4の周縁部には、該粘着テープ4を保持するために、リングフレーム5等の固定部材が貼付されていることが好ましい。次いで、支持板2を吸着テーブル6に固定した状態で、粘着テープ4を徐々に上方にもち上げる。具体的には、リングフレーム5を上方に移動する。これにより、図6に示すように、延出部32を起点として、両面粘着部材3と支持板2との間で剥離が開始する。その後、粘着テープ4を緩やかに上方に移動し続けると、両面粘着部材3と支持板2との間で剥離が進行し、脆質部材1を極小の変形量で剥離できる。

【0026】その後、図7に示すように、片面粘着テープ2の端部に剥離用テープ7を接着する。剥離用テープとしては、汎用の強粘着テープや、ヒートシールテープなどが用いられる。次いで、図8に示すように、剥離用テープ7を折り返し方向に張力を加えると、剥離用テープ7に同伴して両面粘着部材3が剥離する。この際、脆質部材1は、粘着テープ4上に保持されているので、脆質部材1を変形することなく、脆質部材1の表面から両面粘着部材3を剥離できる。

【0027】かくして脆質部材1を、粘着テープ4上に転写できる。その後、必要に応じ、脆質部材1には、さらにダイシング等の後加工を施してもよい。粘着テープ4の粘着剤層をエネルギー線硬化型粘着剤で形成した場合には、粘着剤層にエネルギー線を照射することで、粘着力を低減でき、脆質部材1あるいはチップ化された脆質部材1を粘着テープ4から容易に剥離できる。

(2) 長尺の剥離用テープを用いる手段  
 延出部32に長尺の剥離用テープ8を接着する。この際の剥離用テープ8としては、上記と同様に、汎用の強粘着テープや、ヒートシールテープなどが用いられる。次いで、図9に示すように、延出部32を脆質部材固定部31まで剥離する。

【0028】その後、図10に示すように、低い仰角で、剥離用テープ8を引くと、両面粘着部材3と支持板2との間で剥離が進行し、脆質部材1を極小の変形量で剥離できる。この際の仰角θは、好ましくは30°以下、さらに好ましくは15°以下、特に好ましくは10°以下である。

【0029】その後、脆質部材1を吸着テーブル上に保持し、剥離用テープ8を折り返し方向に張力を加えると、剥離用テープ8に同伴して両面粘着部材3が剥離する。この際、脆質部材1は、吸着テーブル上に保持されているので、脆質部材1を変形することなく、脆質部材1の表面から両面粘着部材3を剥離できる。

(3) 線材を用いる手段  
 図9あるいは図10のように、延出部32において、両面

粘着部材3と支持板2とを剥離した後、両面粘着部材3と支持板2との間に径の小さな線材を挿入する。該線材を脆質部材固定部31の方向に移動することで、両面粘着部材3と支持板2とを全面にわたり剥離することができる。

【0030】ここで、線材としては、小径で高強度のものであれば、特に限定されず種々の線材が用いられ、たとえばテグス、ピアノ線等を例示できる。

【0031】

【発明の効果】このような本発明によれば、半導体ウエハ等の脆質部材の加工において加熱処理する工程があってもなくても、平滑で硬質な支持板に脆質部材を固定でき、且つ、確実に剥離が可能となる脆質部材の加工方法を提供できる。

【0032】

【実施例】以下、本発明を実施例によりさらに詳細に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0033】

【実施例1】(1) 両面粘着部材の作成

両面粘着部材の基材として、ポリエチレンナフタレート(PEN、厚さ: 25  $\mu\text{m}$ ) フィルムを用意した。シリコンウエハ貼着用の粘着剤として、下記配合からなるエネルギー線硬化型の粘着剤を、剥離シート(リンテック社製、商品名: SPPE73811(S)、厚さ38  $\mu\text{m}$ )に乾燥後の厚さが20  $\mu\text{m}$ となるように塗布乾燥し、これを前記PENフィルムの片面に貼付した。続いて、ガラス板貼着用の粘着剤として、下記配合からなるエネルギー線硬化型粘着剤層を、さらにその外側に剥離シートが設けられた両面粘着部材を製造した。

【0034】両面粘着部材のガラス板に対する接着力は、エネルギー線(紫外線)照射前において580 mJ/25 mm<sup>2</sup>、照射後において20 mJ/25 mm<sup>2</sup>であった。また、両面粘着部材のシリコンウエハ(鏡面)に対する接着力は、エネルギー線(紫外線)照射前において400 mJ/25 mm<sup>2</sup>、照射後において50 mJ/25 mm<sup>2</sup>であった。シリコンウエハ貼着用の粘着剤の配合、

n-ブチルアクリレート85重量部、2-ヒドロキシエチルアクリレート15重量部からなる共重合体(重量平均分子量約650、000) 1.00重量部と、メタクリロイルオキシエチルイソシアナート1.6重量部との付加物1.00重量部

ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)フェニルフォスフィンオキシドからなる光重合開始剤0.16重量部

トリレンジイソシアナートとトリメチロールプロパン

の付加物からなる架橋剤0.062重量部  
ガラス貼着用の粘着剤の配合  
n-ブチルアクリレート6.2重量部、メチルメタクリレート1.0重量部、2-ヒドロキシエチルアクリレート2.8重量部からなる共重合体(重量平均分子量約500,000)1.00重量部と、メタクリロイルオキシエチルイソシアナート3.0重量部との付加物1.00重量部ビス(2,4,6-トリメチルペンゾイル)フェニルフォスフィンオキシドからなる光重合開始剤0.3重量部トルイレンジイソシアナートとトリメチロールプロパンの付加物からなる架橋剤0.3重量部

(2) 半導体ウエハの加工  
脆質部材としてシリコンウエハ(直径125mm、厚さ650 $\mu$ m)、及び支持板としてガラス板(ソーダライムガラス、直径150mm、厚さ1000 $\mu$ m)を使用した。

【0035】テーパーミネータ(リンテック社製、Adw11 RAD3500/m8)を用いて、両面粘着部材のガラス貼着用粘着剤側を剥離し、露出したガラス板貼着用粘着剤面をガラス板に貼付し、両面粘着部材をガラス板の外周に沿って切断した。続いて、両面貼付装置(リンテック社製、Adw11 RAD-8001LA)を用いて、反対面(シリコン貼着用の粘着剤側)の剥離シートを剥離し、露出した粘着部材面にシリコンウエハを貼付し、ガラス板上に固定した。

【0036】ガラス板に固定されたシリコンウエハを研削装置(ディスコ社製、DFG-840)に搭載し、シリコンウエハを仕上げ厚さが50 $\mu$ mとなるまで研削した。続いて、加熱工程として160℃、10分の加熱を行なった。紫外線照射装置(リンテック社製、Adw11 RAD2000/m8)を用いて、ガラス板側から紫外線を照射し、両面粘着部材の双方のエネルギー線硬化型粘着剤層を硬化させた。続いて、テーパーマウンタ(リンテック社製、Adw11 RAD2500/m8)を用いて、ガラス板上に固定されたシリコンウエハのウエハ面(及び露出した両面粘着剤面)に紫外線硬化型のダイシングテープ(リンテック社製、Adw11 D-650)を貼付し、リングフレーム(ディスコ社製、MODIF2-6-1)に固定した。

【0037】ガラス板側を吸着テーブル上に搭載し、ガラス板面のみを吸着固定し、リングフレームの一端を上方に押し上げ、両面粘着部材の端部をガラス板から引き剥がし、剥離の起点とした。端部の剥離が確認できたら、シリコンウエハが破損しないように徐々にリングフレームを持ち上げ、両面粘着部材の全面をガラス板から剥離させた。

【0038】紫外線照射装置(Adw11 RAD2000/m8)を用いて、シリコンウエハ側から紫外線を照射し、ダイシングテープのウエハが貼着されない外周部のみを硬化させ、ダイシングテープと両面粘着部材との接着力を低減させた。続いて、テーパー転写装置(リンテック社製、Adw11 RAD2500ML)を用いて、両面粘着部材の端部にヒ

ートシール性の剥離テープ(リンテック社製、Adw11 S-20)を熱融着し、両面粘着部材をシリコンウエハ及びダイシングテープ上から剥離した。

【0039】以上の工程において、シリコンウエハは破損することなく、ガラス板上で加工することができ、ガラス板から剥離することができた。また、次工程であるダイシング工程にも問題なく移行することができた。

【0040】

【実施例2】両面粘着材を、図4に示す両面粘着テープと片面粘着テープとの積層物とした以外は、実施例1と同じ材料及び同じ装置を使用した。

(1) 両面粘着部材(両面粘着テープ及び片面粘着テープ)の作成

両面粘着テープの基材として、ポリエチレンナフタレート(PEN、厚さ:25 $\mu$ m)フィルムを用意した。シリコンウエハ貼着用の粘着剤として、実施例1に使用したエネルギー線硬化型の粘着剤を、剥離シート(リンテック社製、商品名:SPPET3811(S)、厚さ38 $\mu$ m)に乾燥後の厚さが20 $\mu$ mとなるように塗布乾燥し、前記PENフィルムの片面に貼着した。続いて、片面粘着シート側用の粘着剤(下側粘着剤層13)として、強粘着性のアクリル系粘着剤(リンテック社製、商品名:PK)を別の剥離シート(SPPET3811(S))に乾燥後の厚さが20 $\mu$ mとなるように塗布乾燥し、前記PENフィルムの反対側の面に貼着し両面粘着テープを製造した。

【0041】片面粘着テープの基材として、ポリエチレンナフタレート(PEN、厚さ:25 $\mu$ m)フィルムを用意した。ガラス貼着用の粘着剤として、実施例1に使用したエネルギー線硬化型の粘着剤を、剥離シート(リンテック社製、商品名:SPPET3811(S)、厚さ38 $\mu$ m)に乾燥後の厚さが20 $\mu$ mとなるように塗布乾燥し、前記PENフィルムの片面に貼着し片面粘着テープを製造した。

【0042】両面粘着テープのエネルギー線硬化型粘着剤層側のシリコンウエハに対する接着力は、紫外線の照射前後ともに実施例1と同様であった。強粘着剤層(下側粘着剤層13)側の片面粘着テープの基材(PENフィルム)に対する接着力は、200.0mV/25mmであった。また、片面粘着テープのガラス板に対する接着力は、紫外線の照射前後ともに実施例1と同様であった。

(2) 半導体ウエハの加工  
脆質部材、支持板及び各種装置は、実施例1と同じものを使用した。

【0043】テーパーミネータを用いて、片面粘着テープの剥離シートを剥離し、露出した粘着剤面をガラス板に貼付し、片面粘着テープをガラス板の外周に沿って切断した。また、テーパーミネータを用いて、両面粘着テープのシリコンウエハ貼着用粘着剤側の剥離シートを剥離し、露出したシリコンウエハ貼着用粘着剤面をシリコンウエハ(鏡面)に貼付し、両面粘着テープをシリコン

ウエハの外周に沿って切断した。続いて、両面貼付装置を用いて、反対面側の剥離シートを剥離し、露出した粘着部材にガラス板上の片面粘着テープの基材面に貼付し、シリコンウエハをガラス板上に固定した。ガラス板に固定されたシリコンウエハを研削装置に搭載し、シリコンウエハを仕上げ厚さが $50\mu\text{m}$ となるまで研削した。続いて、加熱工程として $160^\circ\text{C}$ 、10分間の加熱を行なった。

【0044】紫外線照射装置を用いて、ガラス板側から紫外線を照射し、両面粘着テープと片面粘着テープのエネルギー線硬化型粘着剤層を硬化させた。続いて、テープマウンタを用いて、ガラス板上に固定されたシリコンウエハのウエハ面（及び露出した片面粘着テープの基材面）に紫外線硬化型のダイシングテープを貼付し、リングフレームに固定した。

【0045】ガラス板側を吸着テーブル上に搭載し、ガラス板面のみを吸着固定し、リングフレームの一端を上方に押し上げ、両面粘着部材の端部をガラス板から引き剥がし、剥離の起点とした。端部の剥離が確認できたら、シリコンウエハが破損しないように徐々にリングフレームを持ち上げ、両面粘着部材の全面をガラス板から剥離させた。

【0046】紫外線照射装置を用いて、シリコンウエハ側から紫外線を照射し、ダイシングテープのウエハが貼着されない外周部のみを硬化させ、ダイシングテープと両面粘着部材との接着力を低減させた。続いて、テープ転写装置を用いて、両面粘着部材の端部にヒートシール性の剥離テープを熱融着し、両面粘着部材をシリコンウエハ及びダイシングテープ上から剥離した。

【0047】以上の工程において、シリコンウエハは破損することなく、ガラス板上で加工することができ、ガラス板から剥離することができた。また、次工程であるダイシング工程にも問題なく移行することができた。

【0048】

【実施例3】（1）両面粘着部材として、実施例1と同じものを用意した。

（2）半導体ウエハの加工

脆質部材及び支持体は実施例1と同じシリコンウエハとガラス板を使用した。実施例1と同様にしてシリコンウエハをガラス板上に固定し、 $50\mu\text{m}$ の仕上げ厚まで研削し、 $160^\circ\text{C}$ 、10分間の加熱を行なった。

【0049】紫外線照射装置（リンテック社製、Adw11 RAD2000/m8）を用いて、ガラス板側から紫外線を照射し、両面粘着部材の双方のエネルギー線硬化型粘着剤層を硬化させた。テープ剥離装置（リンテック社製、Adw11 RAD3000/m8）を用いて、両面粘着部材の端部にヒートシール性の剥離テープ（リンテック社製、Adw11 S-20）を熱融着した。なお、剥離テープの長さが $20\text{cm}$ となるよう調節し、テープ剥離装置で剥離は行わなかった。

【0050】ガラス板面を吸着テーブル上に固定し、図10のようにガラス板の端部から距離 $15\text{cm}$ 、比高 $1\text{cm}$ （角度約 $4^\circ$ ）の位置にバーを設置し、剥離テープがバーを抱くように配置した。剥離テープを徐々に下方に張力を加えることにより、ガラス板と両面粘着部材との界面が剥離した。このとき両面粘着部材上のシリコンウエハが破損することはない。

【0051】ガラス板と両面粘着部材の全面が剥離した後、シリコンウエハ側を吸着テーブル上に固定し、剥離テープを $180^\circ$ 方向に折り返して剥離した。剥離テープと共に両面粘着部材が剥離でき、シリコンウエハにダメージを与えることはなかった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る脆質部材の加工方法の一工程を示す。

【図2】両面粘着部材における脆質部材固定部と延出部の位置関係を示す。

【図3】両面粘着部材における脆質部材固定部と延出部の位置関係を示す。

【図4】本発明に係る脆質部材の加工方法の一工程を示す。

【図5】本発明に係る脆質部材の加工方法の一工程を示す。

【図6】本発明に係る脆質部材の加工方法の一工程を示す。

【図7】本発明に係る脆質部材の加工方法の一工程を示す。

【図8】本発明に係る脆質部材の加工方法の一工程を示す。

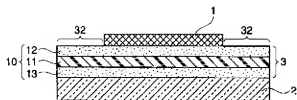
【図9】本発明に係る脆質部材の加工方法の一工程を示す。

【図10】本発明に係る脆質部材の加工方法の一工程を示す。

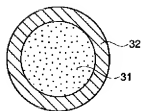
【符号の説明】

- 1…脆質部材
- 2…支持板
- 3…両面粘着部材
- 4…粘着テープ
- 5…リングフレーム
- 6…吸着テーブル
- 7…剥離用テープ
- 8…剥離用テープ
- 10…両面粘着テープ
- 11…基材
- 12, 13…粘着剤層
- 20…片面粘着テープ
- 21…基材
- 22…粘着剤層
- 31…脆質部材固定部
- 32…延出部

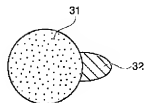
【図1】



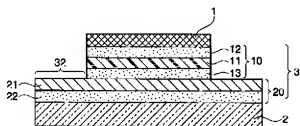
【図2】



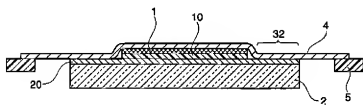
【図3】



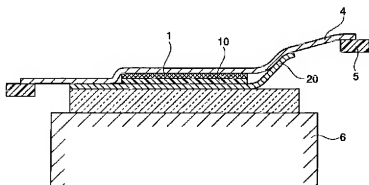
【図4】



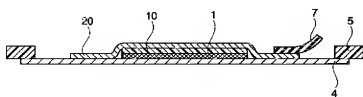
【図5】



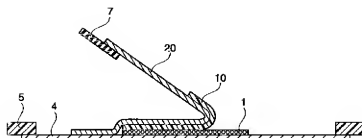
【図6】



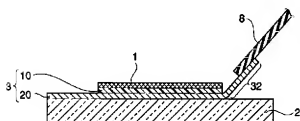
【図7】



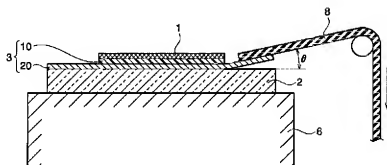
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 7

H 0 1 L 21/68

識別記号

F I

H 0 1 L 21/78

(参考)

M

P

Fターム(参考) 4J004 AA01 AA04 AA05 AA10 AA15  
AB01 AB06 CA04 CA05 CA06  
CC02 EA05 FA05 FA08  
4J040 CA011 DF001 ED001 JA09  
JB07 JB09 MA02 MB03 NA20  
5F031 CA02 DA13 DA15 HA02 HA78  
MA22 MA30 MA34 MA37 MA39